This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Mehnert, E.
Über Glacialerscheinungen im Elbsandsteingebiet.

551.79
M499

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

55179
Stanford University Library

J.C. Brauner

Über Glacialerscheinungen im Elbsandsteingebiet.

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der hohen philosophischen Fakultät der Universität zu Leipzig

vorgelegt von

E. MEHNERT,
Oberlehrer am Königl. Seminar zu Pirna.

Pirna.
Druck von F. J. Eberlein.
1888.

551.79
M449

675831

Dem Herrn Geheimen Bergrat Prof. Dr. ZIRKEL in Leipzig, welcher mich durch die gütigst ausgeführte Untersuchung der Basaltgesteine so wesentlich unterstützte, sowie dem Herrn Prof. Dr. RATZEL ebendaselbst, der durch wertvolle Ratschläge meine Arbeit förderte, sei hiermit der wärmste Dank gebracht. Nicht minder dankbar bin ich dem Herrn Prof. Dr. VATER in Tharandt für die mir freundlichst gewährte Unterstützung.

Inhalt.

I. Petrographische Beschreibung der Quadersandsteinbedeckung . . 6

II. Der nordische Gletscher im Elbsandsteingebiet 18

III. Das Glacialdiluvium 24

IV. Der Einfluss des Gletschers und der Gewässer der Glacialzeit auf die Thalbildung 31

Die eigentümlichen Diluvialerscheinungen des Elbsandsteingebirges haben auf der von Naumann herrührenden geognostischen Karte von Sachsen keine Darstellung gefunden. Die erste Auskunft über das Diluvium des Elbsandsteingebiets giebt uns Fallou,[1]) welcher als Grenze zwischen dem Dammschuttboden und dem Quadersandsteinboden eine Linie bezeichnet, die sich vom Cottaer Spitzberg bis nach Königstein erstreckt. Eingehendere Würdigung erfuhren die Diluvialgebilde des Quadersandsteinterrains durch v. Gutbier.[2]) Derselbe, wie Fallou auf dem Standpunkte der Drifttheorie stehend, erklärte diese Bildungen als marine und fluviatile Produkte. Die gleiche Theorie verfolgend, behandelt Jentzsch[3]) das Quartär der Umgegend von Dresden und H. Credner[4]) die Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz, deren Schriften die Grenzen unsers Gebiets berühren. Besonderes Interesse erregt die Erklärung, welche H. Credner[5]) über die Entstehung des Elbthals und dessen Nebenthäler giebt. Nicht minder interessant ist der Bericht Siegert's[6]) über das Vorkommen von Feuersteingeschieben mit einem Cidarisstachel auf dem Basteifelsen, sowie derjenige H. Credner's[7]) über den Fund von Feuersteinen im Polzenthale bis nach Tetschen hin. Vom Standpunkte der Glacialtheorie ausgehend, haben die diluvialen Verhältnisse des Elbsandsteingebiets bis jetzt noch keine Beleuchtung erfahren. Nur einzelne Teile desselben sind in diesem Sinne untersucht und beschrieben worden. So unterwarf E. Geinitz[8]) [9]) die Umgegend von Stolpen einer genaueren Untersuchung, und H. B. Geinitz[10]) untersuchte einige Kiesablagerungen in der Umgegend von Pirna. Ferner sei gedacht einer Abhandlung von Th. Lange,[11]) welcher die diluvialen Ablagerungen in der Gegend

[1]) Fallou: Die Ackererde des Königreichs Sachsen, Freiberg 1853, p. 92.

[2]) v. Gutbier: Geognostische Skizzen, Leipzig 1858, p. 67 ff.

[3]) Jentzsch: Das Quartär der Gegend von Dresden, Halle 1872.

[4]) Credner: Die Küstenfacies des Dil. in der sächs. Lausitz. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft, 1876, p. 133 ff.

[5]) Ders.: Über das Leben in der toten Natur. Ztschrft d. gesamten Naturw., 1871, p. 111.

[6]) Siegert: Isisber. 1871, p. 138.

[7]) H. Credner: Ztschrft d. d. g. G., 1875, p. 729.

[8]) E. Geinitz: Geolog. Beschaffenheit der Umgebung von Stolpen. Isisber. 1882, p. 91 ff.

[9]) Ders.: Beobachtungen im sächs. Dil. Ztschrft d. d. g. G. 1881, p. 565.

[10]) H. B. Geinitz: Über einige Kiesablagerungen. Isisber. 1883, p. 93 ff.

[11]) Th. Lange: Geol. Skizze des untern Müglitzthales, p. 11 ff.

von Dohna beschreibt, wie auch einige Aufsätze von Theile[1] [2]) Erwähnung finden sollen, die sich über Kantengerölle und Riesentöpfe unseres Gebiets verbreiten. Da jedoch die Glacialerscheinungen des gesamten Elbsandsteingebietes noch keine eingehende Behandlung gefunden haben, so scheint eine genauere Betrachtung derselben nicht überflüssig zu sein.[3])

I. Petrographische Beschreibung der den Quadersandstein bedeckenden Schichten.

Ia. Die südlichsten Spuren der nordischen Gletscher finden sich in der Gegend von Tetschen. Auf dem rechten Elbufer südlich vom Quaderberg in unmittelbarer Nähe der Stadt liegt auf einem ca. 250 m hohen Hügel ein Feld, das in vorwiegend sandigem Boden zahlreiche Geschiebe enthält. Dieselben bestehen aus weissem, rotem und blauem Quarz, braunem Quarzit, Basalt, Feuerstein und nordischem Granit. Der letztere ist mittelkörnig und besteht aus vorwaltend fleischfarbenem Feldspat, aus schwärzlich grauem Quarz und aus einem spärlich verteilten, schwärzlich-grünen Zersetzungsprodukt, welches auf die frühere Anwesenheit eines eisenhaltigen Gemengteils schliessen lässt. Der Feldspat, meist Orthoklas, dem sehr wenig Plagioklas beigemengt, ist stark zersetzt. Die benachbarten Felder zeigen ähnliche Geschiebe, aber der Boden derselben nimmt an Lehmgehalt zu, bis er in grösserer Entfernung bergabwärts in reinen Lössboden übergeht. Das Terrain, das steil nach der Elbseite hin, weniger steil nach S. und allmälig nach W. hin abfällt, ist eingeschlossen vom Thale der Elbe, des Polzen und eines Nebenflusses des letzteren, sowie von dem Quaderberge. Noch ist zu erwähnen, dass in der benachbarten Lehmgrube der oberen Ziegelscheune von Tetschen in 2—3 m Tiefe Mammuthzähne gefunden worden sind, die in der landwirtschaftlichen Schule zu Liebwerda aufbewahrt werden.

Ib. Die nächsten geringen Ueberreste beobachtete ich in der Gegend von Schandau auf der Ostrauer Hochebene. Ausser einer ca. 2 m mächtigen Elbschotterterrasse, die durch Elbbasalte,[4]) weisse Quarze, braune Quarzite, bläulich-schwarze Kieselschiefer, grau und dunkelfleischrot gefärbte, oft gestreifte kryptokrystallinische Quarze mit ausgezeichnet splittrigem Bruche und Quadersandsteingeschiebe charakterisiert ist, finden sich vereinzelt auf den benachbarten Feldern Feuersteine, Quarze und lausitzer Granite in einem lehmigen Boden, der in einer 3 m mächtigen Lehmschicht in der zu der Ziegelei gehörigen Grube aufgeschlossen ist.

[1]) F. Theile: Geschliffene Geschiebe. Organ d. sächs. Gebirgsv., 1885, p. 374

[2]) Ders.: Riesentöpfe der sächs. Schweiz. Das. 1883, p. 183.

[3]) A. Hettners „Gebirgsbau u. Oberflächengestalt der sächs. Schweiz" erschien, als ich meine Abhandlung bei der phil. Fak. zu Leipzig eingereicht hatte. So weit es möglich, habe ich nachträglich auf die Abhandlung, die vielfach die Glacialerscheinungen unseres Gebiets berührt, Bezug genommen.

[4]) Näheres über Basalte siehe II. 1.

Die lausitzer Granite stimmen, wie überall die in unserm Gebiete vorkommenden, vollständig mit den von E. Geinitz[1]) beschriebenen überein. Die tieferen über dem in Sand zerbröckelten Quadersandstein lagernden Schichten enthalten blaue Kieselschiefer, weisse Quarze und Basaltbrocken. Von den die Hochebene einschliessenden Thälern zeigt namentlich der Zahnsgrund tiefeingerissene, kurze Seitenschluchten mit schroffen Abstürzen, während nach dem Elbthale nur eine tiefere Schlucht führt.

Ic. Auf der durch das tiefe Kirnitzschthal von der Ostrauer Ebenheit getrennten Basteihochebene von Schandau fanden sich auf rein sandigem oder nur schwach lehmigem Boden wenige kleinere weisse, rote und blaue Quarze, Basalte, spärlich Feuerstein, während auf den höher gelegenen Feldern im Hintergrunde grössere Basalte und lausitzer Granite anzutreffen sind, welche letzteren nach Altendorf und Mittelndorf zu die alleinige Bedeckung des lehmigen Verwitterungsbodens bilden.

Id. In dem zwischen der letztgenannten und der Rathmannsdorfer Hochebene liegenden Thale findet sich ziemlich am Ausgange am rechten Rande eine Grube mit einer 3 m mächtigen Geröllschicht, worin 20—40 cm lange stark verwitterte lausitzer Granite bedeutend überwiegen, in der dazwischen auch 20 cm lange Basalte, verschiedene rotbraune und gelblichbraune Quarzite und lausitzer Diabase[2]) vorkommen. Die Schotterschicht ist überlagert von einem lössartigen Lehm, welcher, immer mächtiger werdend, der Thalsohle zustrebt, die infolgedessen von sanft ansteigenden Gehängen eingefasst ist. Thalaufwärts fortschreitend, gelangt man zu einem mächtigen Lehmrücken, welcher als Brücke zu einem Querthal der Sebnitz hinüberzieht, das bei der Kohlmühle in das Hauptthal mündet. Am Rande dieses Thales, von Lehm überdeckt, finden wir dieselben Flussschotter wieder, wie wir sie soeben verlassen haben. Die nach der Rathmannsdorfer Ziegelei zu gelegenen Felder bergen in lehmigem Boden Basalte, lausitzer Granite, Quarze und Feuersteine. In der Lehmgrube der Ziegelei steht ein 2—3 m mächtiger, in tieferem Niveau thoniger Lehm an, der von einer wenig mächtigen Schicht unterteuft wird, in welcher Feuersteine und Quarzgerölle vorkommen. Die Felder auf dem ebenen Plateau bei Rathmannsdorf enthalten in lehmigem Boden wenig Geschiebe, die aber in der Nähe des Dorfes zahlreicher und grösser werden. Das Dorf selbst steht grossenteils auf Elbschottern, durch Elbbasalte, blauschwarze Kieselschiefer, einheimische Sandsteine kenntlich, die auch den bis 240 m ansteigenden Höhenrücken bedecken und hier eine Mächtigkeit von 1—2 m erreichen. Auch findet sich in diesem Schotterlager, wie auch auch anderwärts (bei Wehlen, Pirna etc.) der Ib beschriebene kryptokrystallinische Quarz. Die benachbarten nach NO. hin gelegenen Felder führen in lehmigem Boden vereinzelt Quarze, Quarzite, lausitzer Granite. Während die nach der Elbe und dem Lachsbach zu führenden Thäler sanft geneigte Thalgehänge haben, die nur an ihrer Mündung sich zu schroffen Felswänden gestalten, zeigen

[1]) E. Geinitz: Geolog. B. d. U. v. Stolpen. Isisber. 1882, p. 92 ff.
[2]) E. Geinitz: Isisber. 1882, p. 110 ff.

die in das Sebnitzthal mündenden meist in unvermittelten Terrassen herabstürzende Thalsohlen und senkrechte Thalwände.

1e. Das Plateau des Lilienstein, begrenzt von der Elbe, dem Lachsbach und der Polenz, zeigt ganz andere Verhältnisse wie die Rathmannsdorfer Hochebene. Der am höchsten gelegene Sandrest mit Quarzen, Feuersteinen und lausitzer Graniten lagert auf einer 216 m hohen Kuppe in der Nähe des rechten Elbufers oberhalb Rathen. Wenig hervortretende sanlige Rücken finden sich in der Nähe des von Waltersdorf in w. Richtung nach der Elbe hinziehenden Thales. Auf einem derselben fand ich ein Petrefakt der n. Schreibkreide, Galerites vulgaris. An allen genannten Orten bemerkt man in sandigem Lehmboden Feuerstein, sowie roten und weissen Quarz. Die besten Uberreste einer Glacialablagerung bietet eine Kiesablagerung im N. des Lilienstein am linken Rande eines nach O. gerichteten Thales. Bedeckt von einem strukturlosen, lehmigen Sand, zeigen die Schichten Wechsellagerung feiner weisser, brauner Sande und Grande, auskeilende Lagerung etc. Darin fanden sich 30—40 cm lange Sandsteine, bis 20 cm lange lausitzer Granite, Quarze aller Art in 1—4 cm Länge, kleinere nordische Granite und Feuersteine, ein abgerundeter, dreikantiger, eisenschüssiger Sandstein. Die Ablagerung, nach dem Thale hin vielfach zwischen Sandsteinfelsen eingekeilt, setzt sich fort als Steinbestreuung auf einem Felsenrücken, der sich nach WNW. hinzieht und in den das Plateau überragenden w. Elbrand eingreift. Die Felder in SW. und NS. des Liliensteins bestehen meist aus schwerem Lehmboden, der nur nach den nw. Elbgehängen zu magerer wird und an den Abhängen selbst in reinen mit einzelnen Quarzen und Feuersteinen gemischten Quadersandsteinsand übergeht. Basalt- und Quarzgeschiebe und roter nordischer Granit fand sich noch vereinzelt auf den Feldern von Seltnitz. Der Lehm liegt unmittelbar über dem Sandsteinschutt in 2—3 m Mächtigkeit; zuweilen trifft man aber auch auf eine wenige cm mächtige Thonschicht. Besonders erwähnenswert ist die vielleicht 50 m über dem Elbspiegel liegende ziemlich breite Einsenkung der rechten Thallehne. Der Sandstein ist hier überlagert von einer 1 m mächtigen Schicht dicht gepackter 10—30 cm grosser Elbgerölle von ovaler Form. Dieselben werden bedeckt von einer 4 m mächtigen Schicht feinen Sandes, welche sehr deutlich diskordante Parallelstruktur zeigt und in einen dichten lehmigen Sand nach oben übergeht.

1f. Der vorwiegend lehmige Boden des Plateaus im O. des Waltersdorf-Prossener Thales enthält lausitzer Granite, Quarze, Basalte und Feuersteine. Im NO. an der rechten Seite der Polenz stösst man auf Lehmboden. Derselbe zeigt einen merkwürdigen Aufschluss oberhalb der Waltersdorfer Mühle. Unter einem 2—3 m mächtigen Lehm erblickt man eine Geröllschicht von stark verwitterten lausitzer Graniten und daneben einzelne Feuersteine und nordische Granite. Ein ähnliches Bild bietet die Lehmgrube der Waltersdorfer Ziegelei, wo über dem in Sand zerfallenen Quadersandstein eine lehmigsandige Masse mit Quarzen, lausitzer Graniten, Feuersteinen lagert, die nach oben in einen fettern Lehm übergeht. Die Kiesgruben bei Porschdorf lassen uns einerseits über einem Feuerstein führenden scharfem Sande einen

lehmigen, viel Granitgeröll enthaltenden Sand, andrerseits einen feinen sandigen Lehm erkennen. Die Thalsohle des tiefen Prossener Thales zeigt in ihrem Bachgerinne grosse Basalte und an den obersten sandigen Gehängen bei Prossen Feuersteine und Quarze. Die in die Polenz und Lachsbach einmündenden Schluchten sind charakterisiert durch eine in stark geneigten Terrassen herabspringende Sohle mit meist steilen Thallehnen. — Auf dem ca. 330 m hoch liegenden Plateau des Brand und von Waitzdorf konnte ich keine Spuren glacialer oder fluviatiler Ablagerungen entdecken.

Ig. Interessant ist die Gegend von Wehlen. Im Norden der untern Stadt erhebt sich ein auf einer Sandsteinbasis ruhender Diluvialhügel bis zu 197 m Höhe, der, steil nach der Stadt abfallend, auf seiner Kuppe einen geschiebereichen Sand trägt, welcher nach NW. zu in lehmigen Boden übergeht, aber sowohl in seinem südlichen der Elbe zugekehrten Thalgehänge, als auch in seinem nördlichen mächtige Kiesablagerungen wahrnehmen lässt. Dieselben enthalten rote nordische und lausitzer Granite und Quarze, sowie Basalte und Feuersteine. Auf einer 230 m hohen Sandsteinterrasse befindet sich ein Hügel mit einem Aufschlusse, der in lockerem, ungeschichtetem Sande dieselben Geschiebe zeigt. Derselbe ist mit der Wehlener Kuppe durch einen in sanfter Böschung über die Terrasse herabziehenden lehmigen Rücken verbunden. Zwei Schluchten durchbrechen die Sandsteinmauer, in deren einer ich zwischen den regellos in wilder Unordnung herumliegenden Sandsteinblöcken Kiesgerölle mit grösseren Quarzen und Basalten entdeckte. Überraschend wirkt der Anblick der vielfach zerstreuten und in kleine Stücke zerbrochenen Geschiebe auf einer geräumigen, 200 m hohen Felsenplatte rechts von der Strasse nach Dorf Wehlen. In der sö. Fortsetzung dieses Plateaus liegt die Höhe links vom Uttewalder Grunde in der Nähe der Stadt Wehlen, auf welcher man wenige Feuersteinstücke und Quarze antrifft. Auf der obersten Sandsteinterrasse im NW. von Wehlen beginnen flache nach NNW. verlaufende Diluvialzüge. Nachdem sich dieselben in eine Ebene vereinigt haben, löst sich diese bald darnach in sanfte nach O—W. streichende Hügelwellen auf, die in dem nach O—W. sich erstreckenden, schwach gekrümmten Kohlberg bei Lohmen und in einem an der rechten Seite desselben etwas vorgerückten Hügel eine ansehnliche Höhe erreichen (10—20 m). Der Aufschluss des letztgenannten Hügels zeigt uns Schichten von allerlei Sanden, Granden und Geröllen einheimischen und fremden Ursprungs in der für glaciale Schlemmprodukte charakteristischen Lagerung, während der eigentliche Kohlberg ein Haufwerk von Sand und Geröll über geschichteten Sanden und Kiesen erkennen lässt. Noch weiter nach N. vorgeschoben erscheint der diluviale Zeisinghübel. In der Nähe desselben ist ein Lehm aufgeschlossen, der von braunen, mit Thonen wechsellagernden Sanden unterteuft wird, in welchen grosse Sandsteinblöcke und lausitzer Granite vorkommen. Im NW. dieser Sandhügel findet sich ein ziemlich ebenes lehmiges Terrain, auf welchem man vielfach sumpfige Wiesen bemerkt.

Ih. Das wild zerrissene Wehlener Basteiplateau trägt mehrere glaciale Ablagerungen, von denen ich den zwischen dem Kohl- und Uttewalder Grunde gelegenen 280 m hohen Sandberg, der mit einem mehrere m mächtigen Glacialschutt bedeckt ist, und einen langen Sand-

rücken erwähne, der sich zwischen den Querthälern des Amsel- und Kohlgrundes hinzieht und in einigen Kiesgruben unter einer ungeschichteten Decke geschichtete Sande erkennen lässt. Das interessanteste Vorkommnis in diesem Terrain bietet eine zwischen zwei Schluchten befindliche grössere Felsplatte. Dieselbe, ziemlich glatt abpoliert, lässt an einigen Stellen Schrammen mit NNW.—SSO. und N.—S. Richtung erkennen, welche allerdings bei der Natur des Quadersandsteins nicht scharf hervortreten. Ausserdem findet man kleinere scharfkantige Quarz- und Feuersteinfragmente. Auch auf kleineren Felsen kann man diese Steinbestreuung und undeutliche Schrammung bemerken. In den Schluchten trifft man vielfach Quarzgeröll, lausitzer und nord. Granit, Feuerstein, spärlich Basalt. Im Wehlener Grunde in ungefähr 150 m Höhe fand ich über der Thalsohle unter anderen Geröllen Feuersteine, einen grösseren lausitzer und nordischen sehr feinkörnigen Granit. Die Quarzkörnchen desselben sind schwer erkennbar, während die graugefärbten Feldspate, meist Mikrokline, seltener Plagioklas, etwas grössere Körner bilden. Neben zersetztem Biotit von grünlicher Farbe findet sich reichlich chloritische Substanz, wodurch das ganze Gestein eine grünliche graue Färbung erhält. Accessorisch kommen darin winzige Granatkryställchen vor. Erwähnenswert ist noch das tiefe Kesselthal, der Wehlgrund, in der Nähe der Basteirestauration. Die Schluchten des Basteiterrains haben fast nur senkrechte, zerklüftete Thalwände und terrassenförmige Sohlen.

Ii. Mit den mannigfaltigsten diluvialen Ablagerungen ist das Terrain zwischen Dorf Wehlen und Copitz einerseits und zwischen der Elbe und der Wesenitz andererseits besetzt. Im SW. des Dorfes Wehlen finden sich Diluvialrücken, welche, von einem höheren Plateau ausgehend, in NNW.—SSO. Richtung nach der Elbe hinlaufen. Der eine von denselben zeigt in seinem Aufschlusse lehmigen Sand und streicht in spärlicher Steinbestreuung auf einer hohen Felsenwand des Elbthals aus, während ein anderer am Elbrande als eine 4 m mächtige Ablagerung, bestehend aus ungeschichteten und geschichteten Sanden und Thonen mit grossen einheimischen Sandsteinblöcken und nordischen Gesteinen, erscheint. Das sich im NO. an das genannte Wehlener Plateau anschliessende Terrain, das, nur einmal durch den alten Postaer Grund unterbrochen, nach dem Wesenitzthale zu sanft abfällt, ist teils mit geschiebefreiem, teils mit sandigem, geschiebereichem Lehm bedeckt. Bei Doberzeit erhebt sich aber auf einer 220 m hohen Basis bis zu ca. 240 m Höhe ein Sandhügel, der Kohlberg, an welchen sich nach W. hin immer flacher werdende Sandrücken anreihen, die sich an den Thalwänden der Wesenitz verlieren. Dieselben setzen sich zusammen aus ungeschichteten und geschichteten Schottern und Sanden und Kiesen teils nordischen, teils einheimischen Ursprungs und führen in ihren oberen Lagen Kantengeschiebe. Höchst auffällig ist es, dass die Ablagerungen bei Doberzeit-Zatzschke aus ca. 75 % lausitzer Graniten und Elbgeröllen bestehen. Das wichtigste Vorkommnis jedoch findet sich in einer Kiesgrube bei Dorf Wehlen auf der rechten Seite des Wehlen-Postaer Thals. Auf dem kürzlich blossgelegten Sandsteinuntergrunde sieht man deutlich in NNW.—SSO. bis NW.—SO. Richtung verlaufende Riefen, abgerundete Kanten und flache Erhöhungen und Vertiefungen, und unregelmässige Risse an den Seitenwänden lassen eine Spaltung in

Platten erkennen. Nicht weit davon an der Mündung eines Querthales treten mehrere breite tiefe Spalten in der Thalwand auf, durch geringe Zwischenräume von einander getrennt, und in die Klüfte ist Quarz- und Feuersteingeröll eingedrungen. Merkwürdig ist es, dass hier einerseits der von O. heranziehende flache Sandhöhenzug sich dem Thale nähert, anderseits dasselbe plötzlich umbiegt und nach W. zieht, wie es auch auffällig erscheint, dass die Wesenitz nach ihrem Durchbruch durch den Sandsteinrücken plötzlich nach W. ihren Lauf wendet.

Ik. Die grösste Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Bedeckung bietet die niedere, an der Elbe gelegene Terrasse von Copitz und Posta. Hier lagern 3—4 m mächtige Elbschotter neben blauen Thonen, die Einstülpungen und Linsen von braunen Kiesen und in diesen dünne Lagen gelben Thones zeigen. Dieser blaue Thon, welcher nur Elbgerölle einschliesst, ist teils von solchen bedeckt, teils ist er überlagert von einem Kantengeschiebe führenden Sande. Weiter n. davon fand man beim Ausroden des Waldes in $^1/_2$—$^3/_4$ m Tiefe neben Elbgeschieben, besonders grossen Basalten, auch nordische und lausitzer Granite, Hornblendeschiefer und Feuersteine in so grosser Menge, dass auf einer kaum $^1/_2$ Ar umfassenden Fläche 24 cbm Steinmaterial gewonnen wurde. Das Terrain bei Mockethal zwischen dem Riesenfuss und dem Elbrande bei Posta bedeckt den Aufschlüssen gemäss, ein lössartiger Lehm, der eine Geröllschicht überlagert, in welcher sich Quarze, grosse abgerundete Sandsteine und Basalte, Feuersteine, Hornblendeschiefer und Granite finden. In dieser Schicht fand sich auch der grösste beinahe 1 cbm enthaltende erratische Block unsers Gebiets. Der erwähnte Hornblendeschiefer ist feinkörnig und zeigt deutlich grünlich-schwarze, scheinbar frische Hornblendennadeln. Unter dem Mikroskop erkennt man recht frische Hornblende, relativ reichlich vorhanden kleinere Quarzkörnchen und Plagioklas, welcher im Gegensatz zur Hornblende schon ziemlich zersetzt ist.

Il. Im N. von Rathewalde, Lohmen, Mühlsdorf, Liebethal wird die beschriebene Fläche von einem Bergzuge eingeschlossen, der im O. noch 390 m hoch, nach W. hin immer niedriger wird und von dem Wesenitzdurchbruch bis zur Klemnitzthalspalte einen Rücken von 220—240 m Höhe bildet. Während die höheren Granitrücken bei Hochburkersdorf und Dobra, wie auch die höhern Sandsteinberge in der Gegend von Porschendorf und Lohmen frei von glacialer Bedeckung sind, so finden sich im Quadersandsteingebiet unter 300 m Höhe Sandablagerungen und zerstreute grosse und kleine Sandsteinblöcke und -stücke, von denen einzelne ganz deutliche Riefen und Schrammen zeigen, an den s. Bergabhängen, welche der Lohmener Wald einnimmt. In der 260—70 m hoch an der Strasse nach Dobra gelegenen Sandgrube sind geschichtete Sande von strukturlosen überlagert, und unter den darin liegenden abgerundeten Geschieben übertreffen die lausitzer Granite bei weitem an Zahl die andern. Weiter abwärts nach der vorgelagerten Ebene hin sind die Sande mit einem sandigen Lehm bedeckt und besonders durch vielverzweigte kleine Thalfurchen charakterisiert. Auf der waldfreien Fläche bei Lohmen treffen wir einen geschiebereichen, lehmigsandigen Ackerboden. Eine ganz ähnliche Erscheinung bietet der Höhenzug zwischen dem Durchbruchsthal der Wesenitz und der Klemnitz. Auf der Höhe des Rückens meist zu Tage tretend, sind die Sande an den

Abhängen von Lehm überlagert und oft in Thälchen zerschnitten, und auf den benachbarten Feldern finden sich zahlreiche Gerölle in lehmigsandigem Boden.

Im. Mächtige Glacialabsätze bildete der schon auf dem Granitterrain gelegene Schirrberg bei Krischendorf (324 m), der Sandberg bei Wünschendorf (250 m), ein Höhenrücken auf der Hochfläche bei Liebethal, die vielfach zerklüfteten, sich an die höhere Sandsteinterrasse anlehnenden Thalgehänge des Bonnewitzer Grundes, die flachen Abdachungen eines langgezogenen Rückens zwischen Liebethal und Kleingraupa. Erwähnenswert ist auch ein kleiner Sandrest mit einheimischen und nordischen Geschieben in der Schlucht zwischen dem hohen Granitrücken des Triebenberges und der Strasse nach Zaschendorf. — Die Kiesgruben von Krieschendorf zeigen die bekannten Eigenschaften der Glacialwasserbildungen und enthalten neben grösseren Feuersteinen und nordischen Graniten viele lausitzer Granite und Quarze, aber wenige Basalte. Der Boden rings herum wird um so lehmiger und geschiebeärmer, je weiter man sich vom Sandhügel entfernt, bis nach dem Friedrichsgrunde und der Pillnitzer Ruine zu wieder Quarze und Feuersteine auftreten. Die 10 m mächtige Ablagerung an der Pillnitzer Ruine zeigt dieselben Merkmale wie die Krieschendorfer. Der dieselben Geschiebe führende Sandberg bei Wünschendorf senkt sich nach Liebethal und Bonnewitz zu. Unter dem Lehm in den Sandsteinklüften der Bonnewitzer Gehänge findet man besonders Quarze, Feuersteine und nordische Granite. In der Liebethaler Kiesgrube unterlagert den lehmigen Sand eine Geröllschicht, die vorwiegend aus gerundeten Quadersandsteinen und ovalen lausitzer Graniten besteht. An einer anderen Stelle sieht man ein Gemenge von grossen Sandsteinblöcken, lausitzer Graniten und nordischen Gesteinen, von feineren Sanden durchsetzt, unterteuft von gelben und hellbraunen Sanden und überlagert von einem lössartigen Lehm.

Ein ca. 160 m hoher, von der Liebethaler Hochfläche durch ein tiefeingerissenes Thal getrennter Quadersandsteinrücken, welcher teils mit Steinen bestreut, teils mit Sanden bedeckt und beiderseits von mächtigen Ablagerungen umgürtet ist, schliesst den Bonnewitzer Grund von der grossen Sandebene des Pillnitzer Waldes ab. Der sandige Untergrund desselben, der eine Mächtigkeit von 10 m erreicht, führt in den tieferen Schichten grössere Elbgerölle, besonders Basalte, während in den oberen Lausitzer Granite und Feuersteine vorwalten. An vielen Stellen sind die geschichteten Massen von einem feineren ungeschichteten Sande überlagert, der reich an Dreikantern ist. In der Gegend von Ober-Poyritz jedoch liegt ein $^1/_2$ —$^3/_4$ m mächtiger Decksand direkt über wohlgeschichteten Sanden, in denen ich keine nordischen Geschiebe finden konnte. An diese Sandterrassen schliessen sich die Lehmlager resp. Thonlager (Birkwitz) des Elbthales an.

In. Auch auf dem linken Ufer der Elbe trifft man auf zahlreiche Spuren einstiger Vergletscherung. Die Hochebene, zwischen der Müglitz, der Gottleuba und dem Cottaer Spitzberg gelegen, bietet gute Aufschlüsse in mehreren Kiesgruben. Die hervorragendste Glacialerscheinung zeigt der 204 m hohe Kohlberg bei Pirna. Derselbe bildet ein schmales Plänerplateau, das von einem kaum 1 m mächtigen ungeschichteten Sand- und Geröllmasse

überlagert ist und an dessen Seiten sich Kiesablagerungen anlehnen. Insbesondere sind an der Südseite von ungeschichtetem Sand bedeckte Kies- und Sandschichten von 10 m Mächtigkeit aufgeschlossen, die einheimische, erzgebirgische, lausitzer und nordische Geschiebe führen. Sehr beachtenswert ist es, dass unter diesen Sanden kürzlich ein blauer Thon erteuft wurde, der Feuersteine, lausitzer und erzgebirgische Geschiebe enthielt. Die Abhänge des Plateaus werden thalwärts lehmiger und sind mit den Schottern der erzgebirgischen Flüsse und mit Elbbasalten bedeckt, während die nordischen Geschiebe sehr zurücktreten. Kantengerölle sucht man vergebens auf dem Berge. Die Hochebene bei Goes ist reich an erzgebirgischen Geschieben (Porphyren, Gneissen, Graniten, Quarzen), aber arm an nordischen. Feuerstein findet sich selten, jedoch konnte ich denselben noch am n. Fusse des Spitzberges in einer Höhe von 260 m nachweisen. Die Kiesgruben von Goes und Kleincotta und die hohen durch Sandsteinbrüche aufgeschlossenen Terrassen auf der linken Seite des Gottleubathals bei Rottwernsdorf zeigen Geröllschichten, die nur Steine erzgebirgischen Ursprungs enthalten. Bemerkenswert ist es, dass die Rottwernsdorfer Schotterschichten von Feuersteinen überlagert und in der Nähe der Goeser Grube solche vorkommen. — Basalte, Quarze, Quarzite und ganze Schotterschichten einheimischen Materials trifft man namentlich auf den Feldern der sanft nach der Elbe zu abfallenden Gehänge des Feistenbergs, und erzgebirgische Geschiebe mit nordischen gemengt auf der ganzen Hochfläche zwischen Pirna und Dohna. S. vom Grosssedlitzer Garten erkennt man noch in einer verfallenen Kiesgrube einen viel Feuerstein führenden ungeschichteten Sand, während die Gruben ö. von Grosssedlitz mächtige Schichten von Geröllen zeigen, die den jetzt in der Müglitz vorkommenden sehr ähnlich sind. Die bei Krebs befindliche Kiesablagerung ist von Lange[1]) ausführlicher beschrieben worden.

Unter den Geschieben erzgebirgischen Ursprungs treten besonders Porphyre, Gneisse, Granite hervor. Die Porphyre, welche in den erzgebirgischen Flussgebieten anstehend gefunden werden, lassen in einer felsitischen Grundmasse von hellroter oder graublauer Farbe mehr oder weniger zahlreiche Quarzkörnchen oder neben denselben grössere Feldspatausscheidungen erkennen. Unter den Gneissen ist ein flasriger Muscovitgneiss charakteristisch. Die flasrige Struktur dieses Gesteins wird durch Quarz und Feldspat bedingt, welche langgezogene, bandartige Lagen bilden, zwischen welchen die zu Häuten aneinander gepressten Muscovitblättchen teils unregelmässig verteilt, teils streifenförmig angeordnet sind, teils die Flächen vollkommen bedecken. Von den Graniten möchte ich einen mittelkörnigen Biotitgranit hervorheben, welcher mit einem im Bahrathale anstehenden identisch ist. Die farblosen Quarzkörner desselben überwiegen an Grösse diejenigen der übrigen Gemengteile und enthalten durchgehend Andeutungen von Krystallflächen, häufig bilden sie sogar leicht erkennbare hexagonale Pyramiden. Der Orthoklas ist vollständig trüb und durch Eisenoxyd rötlich gefärbt, wodurch die allgemeine lichtrötliche Färbung des Gesteins bestimmt wird. Neben dem Orthoklas ist farbloser, noch

[1]) Th. Lange: Geol. Skizze des Müglitzthales, p. 44.

ziemlich frischer Oligoklas in beträchtlicher Menge vorhanden. Der Biotit kommt meist nur in sehr kleinen Schuppen vor, die einigermassen zersetzt, aber im ganzen kaum merklich gebleicht sind, wenn auch hin und wieder Umwandlung in einen rubellanartigen Glimmer zu bemerken ist. Muscovit konnte nicht aufgefunden werden. Ausser diesem Granit finden sich noch andere, die im Gottleuba- und Müglitzgebiet anstehend zu treffen sind. Charakteristisch sind auch die nicht selten vorkommenden Amethyste.

Die Flussthäler und Schluchten der Hochebene haben alle sanft absteigende Sohlen und meist lehmige allmählich abfallende Gehänge. Auffällig ist es, dass der im ganzen sanft abgedachte Elbthalrand durch Thäler mit sanft ansteigenden lehmigen Wänden und schmaler Sohle durchbrochen wird. Besonders merkwürdig jedoch ist eine Thalsenke, welche man vom Müglitzthalrande an in ca. 200 m. Höhe nach O. über das Seidewitzthal hinweg bis an das Gottleubathal in 160—170 m Höhe teilweise längs eines Sandrückens verfolgen kann.

1o. Die Pirna-Königsteiner Hochfläche wird begrenzt vom Elb-, Gottleuba- und Bielathal. Die erste bis zum Struppenbachthale reichende Abteilung lässt uns nur an wenigen Stellen Sandablagerungen wahrnehmen. In unmittelbarer Nähe von Kunnersdorf finden wir einen Hügel, der in seinem Boden fremde und einheimische Geschiebe enthält. Auf den benachbarten, nach der Elbe zu abfallenden Feldern stossen wir überall auf grössere und kleinere Basalte, Quarze, Quarzite, teils abgerundet, teils geschliffen, seltener auf Feuersteine und andere nordische Abkömmlinge. In der Nähe des Sonnensteins bemerken wir in einer in die senkrechte Thalwand der Elbe eingesenkten Bucht dicht zusammengepacktes Geröll von 2—3 m Mächtigkeit, welches vorwiegend aus Quarziten, Quarzen und Basalten besteht. Am Rande dieser Einbuchtung, aber noch auf der obersten Terrasse, befindet sich ein noch gut erhaltener Riesentopf von ca. 55 cm Durchmesser und 1 m Tiefe, welcher noch deutlich die spiraligen Windungen erkennen lässt. Derselbe ist gefüllt mit einem lehmigen Sande, in dem viele Quarze, Sandsteine und einzelne Basalte vorkommen.

Die oberen Gehänge des Hausbergs unweit des Sonnensteins sind mit nordischen und Elbgeschieben bedeckt, unter welchen sich auch ein Quadersandsteindreikanter fand. Die interessantesten Vorkommnisse bieten aber 2 Kiesgruben s. vom Sonnenstein in 180—190 m Höhe. In der einen Grube sieht man einen gelblichen, an Feldspatpartikelchen reichen, nach oben braune Färbung annehmenden und Geschiebe einschliessenden Sand, überlagert von einer ungeschichteten kiesigen Masse mit kleineren Geschieben. Neben den in diesen Sanden vorkommenden Quadersandsteinen, Basalten, Gneissen, nordischen und lausitzer Graniten, Feuersteinen fand sich auch ein Stück verkieselten Holzes (Araucarioxylon sp.). Als eine auffällige Erscheinung, die ich in unserem Terrain anderwärts nicht wieder beobachten konnte, muss das Vorkommen einer grossen, auf dem braunen Sande ruhenden, scharfkantigen Quadersandsteinplatte bezeichnet werden, welche, in der Mitte ca. 1 m mächtig, 3 m lang und breit und auf der untern Seite geglättet ist.

In der anderen Grube besteht die unterste, ca. 1 m mächtige Schicht aus ovalen Geröllen von einheimischem Sandstein, Gneiss, Basalt, schwarzblauem Kieselschiefer, während man Feuersteine und andere nordische Geschiebe vergebens sucht. Unter den Gneissen waltet ein Muscovitgneiss, bestehend aus farblosem bis schwachrötlichem Feldspat und ausschliesslich hellem Glimmer vor. Ausserdem findet sich eine Varietät, welche intensiv rote Feldspate und Muscovite (stauroskopisch geprüft) von etwas dunkler Färbung führen. Die Struktur beider ist körnigschuppig und die schichtenweise schwache Anreicherung von Muscovitblättchen bedingt eine ebenplattige Absonderung. Dieselben Gneissarten kommen in den Ablagerungen bei Zatzschke und Doberzeit vor. Die genannte Geröllschicht ist teils von einem gelben, Gesteinssplitter und nicht zu grosse Geschiebe führenden Lehm, teils von einer Bildung bedeckt, welche aus braunen Spatsanden und mit diesen wechsellagernden dünnen Thonlagen besteht und eine Stauchung erfahren hat. Eine mehr sandigkiesige strukturlose Schicht, die viel Quarzgerölle und Feuerstein enthält, bedeckt die genannte mit Sandsteinen, Basalten, Feuersteinen, lausitzer und nordischen Graniten, resp. Granitporphyren durchsetzte Masse. Der Granitporphyr hat eine dunkelfleischrote Grundmasse, die sich unter dem Mikroskop als aus durch Eisenoxyd gefärbtem Feldspat, Quarz und chloritischer Substanz bestehend, erweist. Die Einsprenglinge werden von Quarz, Feldspat und einem zersetzten grünen Mineral gebildet. Der Quarz bildet dunkelgraue im Mittel 3 mm D. enthaltende Körner, zuweilen mehr oder minder deutliche hexagonale Pyramiden. Die porphyrisch eingesprengten fleischroten Feldspate sind vollständig getrübte Orthoklase, welche jedoch auf den Bruchflächen schwachen Glasglanz erkennen lassen. Da dieselben an der Gesteinsoberfläche durch weiter gehende Kaolinisierung gelblichweiss gefärbt sind, so treten sie aus der dunkelfleischroten Grundmasse deutlich hervor. Die Dimensionen der Feldspate schwanken zwischen 1—10 mm. Die Orthoklaseinsprenglinge, an Häufigkeit diejenigen des Quarzes übertreffend, bilden $^1/_4$—$^1/_3$ der Gesamtmasse des Gesteins. Die schwärzlich-grünen Einsprenglinge, deren Natur nicht festgestellt werden konnte, bilden faserige, vielfach geknickte flächenförmige Aggregate von 1—2 mm D. Es ist bemerkenswert, dass die beiden erwähnten Gruben in einem Rücken liegen, der in wsw. Richtung an einer viereckigen, mehrere m tiefen Einbuchtung des Gottleubathalrandes endet, unter welcher sich am niedrigsten Gehänge ein ca. 10 m mächtiges, wohlgeschichtetes Lager feinen Sandes befindet. Verfolgt man die oberen Gehänge der rechten Thalwand weiter aufwärts, so bemerkt man Basalte, Quarzite, Feuersteine und abpolierte Sandsteine bis jenseit eines flachen Querthales, welches hinter dem Gute Mannewitz in den Thalrand eingreift. Im S. dieses Terrains finden wir längs einer Höhenlinie von ca. 300 m ausser einer 20—30 cm mächtigen vorzugsweise aus kleinen weissen Quarzen bestehenden Kiesablagerung auch grössere Quarze, blaue Kieselschiefer, Quarzite, Basalte, vereinzelt Feuersteine. Die Felder in der Mitte der Hochfläche, besonders bei Ebenheit. haben einen reichen Lehmgehalt und führen wenige Quarze und Basalte, seltener Feuersteine. Auf der ganzen Hochfläche finden sich nur flache Mulden und einige wenig tiefe, nie bis auf den Elb- oder Gottleubathalgrund einschneidende Schluchten.

Ip. Viel complicierter sind die Verhältnisse der Hochebene jenseits des tiefeingerissenen und von vielfach zerklüfteten Felswänden eingerahmten Struppenbachthals. Das Plateau der Königsnase zeigt in dem vom Elb- und Struppenbachthalrand gebildeten Winkel keine Geschiebe, wohl aber der jenseits einer Mulde liegende flache Rücken, welcher, 1 Klm. breit, der Elblinie zustrebt. In seinem lehmigen Sande birgt er Quarze, Kieselschiefer, lausitzer und nordische Granite, Porphyre, Gneisse, Feuersteine, wenige Basalte und Phonolithe. Der Aufschluss zeigt Sandschichten in diskordanter Parallelstruktur mit Thonen in Linsenform. Ein anderer sand- und geschiebereicher Rücken senkt sich von einem Vorberge der Bärensteine nach dem Elbthal hin und ist begrenzt von dem tiefen, breiten Weissig-Pötzschaer Thale und einer steil abfallenden Schlucht. Auf den niederen Uferterrassen bei Pötzscha lagert ein Sand mit grossen Basalten (85 cm lang), Quarzen und roten Gneissen. Einzelne lausitzer Granite, Feuersteine und Quarze fand ich auf den im NW. des Rauensteins gelegenen Plateau, während in dem zerklüfteten Terrain im NO. desselben Quarze nur als Seltenheit anzutreffen sind.

In der Richtung von NW.—SO. verläuft ferner ein auf der nö. Seite von Struppen gelegener Sandzug, der dieselben Eigentümlichkeiten der Lagerung und die gleichen Geschiebe zeigt, wie der im NNW. davon gelegene oben beschriebene Sandrücken. Eine Fortsetzung dieses Sandhügels bildet der langgestreckte Thürmsdorfer Diluvialrücken, dem 2 Kuppen aufgesetzt sind, von denen die eine stark hervortritt (262 m). Die niedrigere von beiden zeigt in ihrem Aufschlusse dieselben abgerollten Geschiebe, wie man sie in der Struppener Grube beobachten kann. Nach dem Elbthale hin und an den Gehängen immer lehmiger werdend, findet der diluviale Rücken sein Ende am Durchbruchthale des Waldbachs. Die Sand- und Kieslager rechts der Strasse von Struppen nach Königstein, wie auch die links derselben in einer Lehmgrube unter lössartigem Lehm sichtbaren Kiesschichten enthalten dieselben Geschiebe wie die soeben erwähnten Aufschlüsse. Auf den Feldern zu beiden Seiten des Struppener Thales findet man die in den Gruben vorkommenden Gesteinsarten. Der am weitesten nach S. vorgeschobene glaciale Sandrest scheint Richters Hügel bei Leupoldishain zu sein. Im N. wird er begrenzt von einer flachen Thalmulde, welche Geröll führende Moorbildungen und Wasseransammlungen enthält. Auf seiner sandigen Kuppe finden wir nordische Granite, verschiedenfarbige Quarze und Feuersteine. Dieselben Geschiebe trifft man in der nicht weit von diesem Hügel entfernten Königsteiner Kiesgrube, aber ganz charakteristisch für diese Ablagerung sind die mächtigen scharfen Quarzsande. Ausserdem fällt uns diese Glacialbildung durch bedeutende horizontale wie auch vertikale Ausdehnung auf. Dieselbe bildet eine 10 m mächtige Erhebung, die von vielen kleinen maulwurfshaufenähnlichen Hügeln umschwärmt wird.

Die Thäler dieses Gebiets verlaufen mit wenigen Ausnahmen in nw.—sö. und ow. Richtung. Dieselben bilden teils sanft abfallende Mulden, teils fallen sie aus flachen, schwach geneigten Depressionen in tiefe Schluchten mit schroffen Wänden hinab, wie bei Thürmsdorf und Königstein, teils verwandeln sie sich in breitere Einsenkungen mit sanften Böschungen,

wie es uns das Pötzscha-Weissiger Thal zeigt. Einmal kommt es vor, dass 2 parallel laufende Thäler entgegengesetzten Fall haben, nämlich das Naundorfer Thal und ein Nebenthal des Behnebachs. Alle tiefern Schluchten führen Basalt- und Quarzgeröll. Nicht unerwähnt mag bleiben, dass zwei grössere erratische Blöcke, die nach Vergleich mit finnländischen Granitstücken aus Finnland zu stammen scheinen, neben wenigen Feuersteinen und Quarzen die einzige Geröllbestreuung bilden in der Schlucht zwischen den Bärensteinen. Die Blöcke bestehen aus einem mittelkörnigen Granit, der unter dem Mikroskop eine in hohem Grade entwickelte Kataklasstruktur zeigt. Infolge der Eisenoxydverbindungen, die sich auf allen Spältchen zwischen den Mineralien angesiedelt haben, erscheint der Granit rötlich gefärbt. Der reichlich vorhandene Quarz ist ziemlich durchsichtig und trägt, da ihn rötliche Mineralien umgeben, eine rötlich-graue Farbe. Der Feldspat besteht etwa zu gleichen Teilen aus trübem, rot gefärbtem Orthoklas und farblosem, sehr frischem, triklinem Feldspat mit Mikroklinstruktur. Die triklinen Feldspatkrystalle übertreffen im allgemeinen an Grösse die Orthoklaskrystalle, ohne jedoch den Charakter porphyrischer Einsprenglinge anzunehmen. Der Biotit ist stark zersetzt. Muscovit fehlt. Die Oberfläche dieses reich gegliederten Terrains besteht teils aus Sand, teils aus lössartigem Lehm, auf der mehr ebenen Hochfläche aber aus schwerem, undurchlässigem Lehm.

Iq. Das Gebiet zwischen dem Biela- und Krippenbachthale führt neben Quarzen, Quarziten, blauen Kieselschiefern, wenigen Basalten nur vereinzelt nordische Geschiebe. So bestehen die Ergebnisse eifrigen Suchens auf dem Sattel zwischen der ö. von Königstein gelegenen Höhe und dem Pfaffensteine, sowie an den Abhängen des die Basis des genannten Berges bildenden Plateaus in vereinzelten Quarzen, und auch an den höheren Elbgehängen am Pladerberg stösst man nur auf wenige Quarze, Quarzite, Kieselschiefer und Basalte. Mehr der letztgenannten Gesteine birgt das Gohrischplateau in lehmigsandigem Boden n. einer Thalmulde, die nach dem Hirschkengrunde hinzieht, während s. dieser Mulde im reinen Quadersandsteinboden kein Gerölle zu entdecken ist. Aber nordische Geschiebe sucht man auf dem Gohrischplateau vergebens. Die Hennersdorfer Hochfläche jenseits des Rietzschgrundes zeigt an der sanft nach dem Elbrande zu geneigten Seite, wie auch am w. Rande kleine Quarzgeschiebe und einzelne Feuersteine in einem mageren, lehmig-sandigen Boden. Ebenso findet man an den Thalgehängen des Hennersdorfer Thales viele kleine Quarze und vereinzelte Feuersteine. Auffällig ist es, dass das Gohrisch-Hennersdorfer Plateau, abgesehen von den beiden tiefen der Elbsenke zu strebenden Querrissen, nur wenig modelliert ist und eine dünne diluviale Bodendecke trägt.

Ir. Bedeutender ist der Rest eines Sandlagers auf dem Krippenberge am Rande des Reinhardsdorfer Plateaus (250 m). Die in demselben eingeschlossenen massenhaften weissen Quarze, die blauen Kieselschiefer, die einheimischen Sandsteine, Quarzite, Elbbsalte, Phonolithe und wenigen Elbgneisse und der Mangel jeglicher nordischen Geschiebe lassen uns dasselbe als ein fluviatiles Sediment erkennen. Während ringsherum auf dem wenig geneigten Felsen-

grunde Gerölle derselben Art und bei Reinhardsdorf unter dem Lehme zahlreiche Quarzgeschiebe liegen, so finden wir vereinzelt Quarze, Basaltbrocken, Feuersteine und selten lausitzer Granite in dem zuweilen fetten Lehmboden der Reinhardsdorfer Hochfläche. Wandern wir auf derselben weiter nach der Kaiserkrone und dem Zirkelsteine zu, so werden die Steine immer seltner, und nachdem wir, die O.seite der Kaiserkrone und des Zirkelsteins verfolgend, noch einige Feuersteine, Basalte und Quarze in der Nähe dieser Felsen angetroffen haben, finden wir nichts mehr bis zu dem 309 m hohen Sauhügel. Derselbe, nahe einer Basaltausbruchstelle gelegen, bewahrt in seinem sandigen Boden wenige Quarzgeschiebe und sehr vereinzelt Feuersteinsplitter als die südlichsten Zeugen der nordischen Eisinvasion im sächsischen Elbsandsteingebiet.

II. Der nordische Gletscher im Elbsandsteingebiet.

Bei der Bildung der beschriebenen Diluvialschichten in unserem Terrain war das von Skandinavien eingewanderte Eis und dessen Schmelzwässer in hervorragender Weise beteiligt.

1. Die Gegenwart des nordischen Gletschers im Elbsandsteingebiet wird durch folgende Beweise erhärtet:

a) Gesteine nordischer Herkunft, sowie andere einheimische von N. her eingewanderte sind im genannten Gebiet vielfach verbreitet. Am zahlreichsten von allen diesen Geschieben sind die lausitzer Granite und darnach die Feuersteine vertreten. In geringerer Zahl treten nordische Granite (solche Granite, die man weder im Erz- noch im lausitzer Gebirge, noch im recenten Elbgerölle antrifft) auf. Noch weniger findet man rote nordische Porphyre und verkieselte Holzstücke von Araucarioxylon. Als Seltenheit hat sich gefunden ein Petrefakt der n. Schreibkreide, Galerites vulgaris. Was den oben beschriebenen Hornblendeschiefer (Ik.) betrifft, so unterscheidet sich zwar derselbe von den in recenten Elbschottern vorhandenen Hornblendegesteinen, jedoch ist es zweifelhaft, ob derselbe lausitzer oder nordischen Ursprungs sei.

Bezüglich der Basaltgesteine und Phonolithe ist zu untersuchen, ob dieselben dem skandinavischen oder böhmisch-sächsischen Gebiete entstammen. Die Tephrite, Leucit- und Nephelintephrite, welche in unserem Gebiet so häufig verbreitet sind, wesentlich aus Plagioklas und Leucit, bez. Nephelin bestehend und durch Mangel an Olivin kenntlich, sind im N. noch nicht anstehend angetroffen worden, wohl aber finden sich solche im böhmischen Mittelgebirge. (Die von Zirkel ausgeführte Untersuchung eines Basaltgesteins vom Poppenberge und eines Basaltgeschiebes unseres Gebiets ergab makroskopisch und mikroskopisch eine petrographische Uebereinstimmung).

Die Thatsache aber, dass Tephritgeschiebe in der Nähe von Eberswalde gefunden wurden,[1]) kann uns nicht veranlassen, eine nordische Heimat der Tephrite anzunehmen, da dieselben von S. her durch Flüsse dorthin gelangen konnten, wie es überhaupt nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass Flussgeschiebe, in der praeglacialen Zeit nach N. transportiert, durch den Gletscher wieder nach S. befördert wurden.[2]) Die Nephelinbasalte und Phonolithe unsers Gebiets hingegen, welche Zirkel einer mikroskopischen Untersuchung unterwarf, sind petrographisch nicht von den in Schonen anstehenden Basalten und den Phonolithen von Elfdalen[3]) zu unterscheiden. Giebt uns demnach die mikroskopische Beschaffenheit keinen Anhalt zur Bestimmung der Heimat dieser Gesteine, so macht es die Häufigkeit und ansehnliche Grösse derselben, besonders der Nephelinbasalte (60—70 cm l.), bei Annäherung an das böhmisch-sächs. Basalt-Centrum höchst wahrscheinlich, dass sie grösstenteils dem S. entstammen.

b) Die Quadersandsteinoberfläche zeigt Spuren eines darüber hinwegbewegten schweren Körpers als Rundhöckerbildung (Liebethal, Naundorf, Wehlen), Schrammen und Riefen in nnw.—ssö. Richtung auf einigen Felsenrücken bei Wehlen und am Rande des Wehlen-Postaer Thales. Wenn man etwa zweifeln wollte, dass sich diese Gebilde, wenn sie wie bei Wehlen ohne schützende Decke den Witterungseinflüssen ausgesetzt, wegen der leichten Verwitterung und Weichheit des Sandsteins erhalten konnten, so ist jeder Zweifel an der Conservierung derselben an der zweiten Stelle unberechtigt, da hier die Riefen bis vor kurzem mit Glacialschutt bedeckt waren. Dem sei noch hinzugefügt, dass ich auf einer wenig geneigten Quadersandsteinfläche die Inschrift „1614“ fand, welche keine Spur von Verwischung zeigte.

Ein Riesentopf auf dem Plateau hart am Elbthalrande bei Pirna (In) und mehrere andere in den Thälern vorkommende Riesenkessel[4]) gestatten uns nur, auf ein Entwickelungsstadium des Thales zu schliessen, in welchem die Wassermenge und die Gliederung der Thalsohle demselben günstig war. Die Riesentöpfe dürfen demnach nicht als zwingende Beweise der früheren Vergletscherung angesehen werden, machen dieselbe jedoch in Verbindung mit anderen Zeugnissen wahrscheinlich.

2. Die Grenze des vergletscherten Gebiets im S., bez. SO. bildet eine unregelmässig verlaufende Kurve, die einigermassen markiert wird durch den Cottaer Spitzberg, Quirl, Lilienstein, Kleinhennersdorfer Stein, Kohlbornstein und Zirkelstein auf der linken Seite der Elbe, auf der rechten dagegen durch den n. Rand des Winterbergplateaus. Wenn nun auch zu vermuten ist, dass einzelne Gletscherzungen in dieses reich gegliederte Terrain hineinreichten, so darf man wohl nicht annehmen, dass das Eis des linken Ufers, welches einen so dürftigen

[1]) Neef: Über seltene krystallinische Diluvialgeschiebe der Mark. Berlin 1882, p. 498.

[2]) Vergl. Klockmann: Über gemengtes Diluvium etc. Jahrbuch der k. pr. Landesuntersuchung. 1883, p. 366 ff.

[3]) P. Mann: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung einiger Augite aus Phonolithen und verwandten Gesteinen. N. J. f. Min. 1884, 2. B., p. 192.

[4]) Theile: Die Riesentöpfe in der sächs. Schweiz. Organ d. Gebirgsvereins f. d. s. Schw. 1883, p. 182.

Rückstand auf dem 309 m hohen Sauhügel hinterliess, weit in das Innere des Schneebergplateaus vorgerückt sei. Damit steht im Einklange, dass weder in dem isoklinalen geräumigen Thale von Calmwiese (266 m), noch auf der Hochebene am Pfaffenberge eine Spur von Gletscherdiluvium zu finden ist. — Der am s. Rande unseres Gebirges abgelagerte Moränenrest bei Tetschen ist so vereinzelt, dass sich uns die Frage aufdrängt, welchen Weg der Gletscher genommen habe, dem dieser Rest sein Dasein verdankt. Da sich auf dem Plateau bei Loosdorf, Heidenstein und in der Nähe des Poppenbergs kein nordisches Geschiebe entdecken lässt, H. Credner[1]) aber das Vorkommen von Feuerstein im Polzenthale bis nach Tetschen konstatiert hat, so darf man wohl vermuten, dass der Gletscher durch das Polzenthal bis nach Tetschen gekommen sei. In dieser Vermutung wird man dadurch bestärkt, dass Gletscherabsätze an den Lausitzer Pässen und auf dem Quadermergelplateau von Lückendorf von O. Friedrich, E. Danzig u. a. nachgewiesen worden sind.[2]) [3]) Ferner ist auch die Frage zu erörtern, ob der Gletscher nicht das Elbthal als Bahn benutzt habe. Das Eis, das am Zirkelstein eine Höhe von ca. 300 m erreichte, der Elbspiegel, der bei einem etwa 120 m höher gelegenen Flussbette, wie später gezeigt werden wird, erst 240 m hoch bei Tetschen zu liegen kommt, scheinen die Annahme eines von N. nach S. gerichteten Elbthalgletschers zu begünstigen. Wenn man aber bedenkt, dass der Gletscher in Anbetracht des dürftigen Absatzes am Sauhügel nur eine geringe Mächtigkeit besass oder doch nur kurze Zeit verweilte, so dürfte derselbe wohl kaum anders gegen die Strömungsrichtung einer so mächtigen Wasserader gewirkt haben, als ein in einer Stromenge aufgebauter, gewaltiger Eisschutz. Wie der Strom bei genügender Anspannung das Eis einesteils emporhebt, anderenteils durchbricht und fortträgt, so würde auch der Anmarsch des Gletschers gegen den Strom verlaufen sein. Ziehen wir ferner in Betracht, dass ein nicht völlig ausgetieftes Flussbett die Widerstandskraft des Stromes durch Stromschnellen und Katarakte bedeutend erhöht, so erscheint es uns unwahrscheinlich, dass ein Elbthalgletscher die Rückzugsmoräne bei Tetschen hinterlassen habe.

3. Der Südrand des Inlandeises folgte keiner bestimmten Höhenlinie. Neben den über 300 m hinausgehenden Plateaus mit Glacialablagerungen giebt es solche unter 300 m, die keine Spur von Gletscherdiluvium zeigen. Während aber im benachbarten Gebiete von Stolpen[4]) und im sächs. Mittelgebirge[5]) die Gletscher nach Erhebungen über 400 m überziehen, erreichen sie hier nicht viel mehr als 300 m Seehöhe. Die höchste Diluvialkuppe ist Richters Hügel bei Königstein. (324 m). Die Ursache dieser Erscheinung ist wie anderwärts in dem Umstande zu suchen, dass die höheren Berge als Eisbrecher die gleichsam in dem Schatten dieser Barren liegenden Rücken vor der Eisinvasion schützten.

---

[1]) G. Credner: Zeitschrift d. d. geol. Ges. XXVII. 1875, p. 729.
[2]) O. Friedrich: Die Glacialperiode mit bes. Rücksicht auf die südl. Lausitz etc. Zittau 1875.
[3]) E. Danzig: Bemerkungen über das Dil. innerhalb d. Zittauer Quadergeb. Abh. d. Isisb. 1886, p, 30.
[4]) E. Geinitz: Die geol. Besch. d. U. v. Stolpen Isisb. 82, p. 124.
[5]) H. Credner: Glacialersch. in Sachsen. Z. f. d. g. G. 80, p. 578.

4. Die Bewegungsrichtung des Eises schwankte zwischen einer ns. und einer nw.—sö. und stimmt demnach im allgemeinen mit der an anderen Orten Sachsens beobachteten überein.[1][2]) Dafür sprechen die von NNW.—SSO. bis NW.—SO. verlaufenden Schrammen und Riefen auf dem Felsenuntergrunde und die zwischen Wehlen und Lohmen in der Hauptrichtung O—W., bez. ONO.—WSW. streichenden Endmoränen. Vor allem aber weist auf eine Einwanderung des Gletschers von N. her das massenhafte Vorkommen von lausitzer Graniten in unserem Gebiet hin. Die grösste Invasion des Eises erfolgte durch die Senke, welche ungefähr zwischen dem Granitrücken des Porsberges und dem Kuhberge bei Porschendorf liegt und durch die Wesenitzthallinie charakterisiert ist. Ausserdem brach noch ein Eisstrom bei Pillnitz in das Elbthal herein. Ob eine Gletscherzunge durch das Polenzthal in unser Gebiet eindrang, lässt sich nicht mit Sicherheit nachweisen, obwohl sich in der Nähe von Polenz bei Neustadt auf der linken Seite der Polenz nordische Geschiebe finden. Ungefähr zwischen dem Dorfe Heidenau und Stadt Wehlen übersetzte der Hauptzug die Elbe, während eine Zunge, sich durch das Basteiplateau hindurchzwängend, auf die Hochfläche des Lilienstein gelangte, und von diesem zerspalten, teils nach Königstein, teils nach Prossen, teils nach Porschdorf zu seinen Weg nahm. Bei letzterem Orte schob sich der Gletscherarm über die Lachsbachthalspalte hinweg und bedeckte die hintere Rathmannsdorfer Hochebene. Ja, endlich scheint er auch das Kirnitzschthal überstiegen zu haben, um auf die Ostrauer Ebene zu gelangen, wo er entweder endete, oder, die Elbe überschreitend, das Reinhardsdorfer Plateau erreichte. Es ist jedoch auch möglich, dass er, das Lachsbachthal verfolgend, die Elbe passierte und schliesslich auf das Reinhardtsdorfer Plateau gelangte. Oder soll man das Vorkommen der wenigen nordischen Geschiebe auf den Hochflächen jenseits des Lachsbachthales und des Rietzschgrundes dadurch erklären, dass die Elbe dieselben mit aus Böhmen gebracht habe? Freilich ist für diesen Fall die Annahme eines über 300 m hohen Elbspiegels in der Glacialzeit unerlässlich. Ob man zu derselben berechtigt ist, ist sehr zweifelhaft, da sich in den 250 m hoch gelegenen Elbschotterterrassen bei Schandau keine nordischen Geschiebe finden. Die Hauptmasse des Eises, durch die Basteifelsen abgelenkt, übersetzte den Strom bei Wehlen und erfuhr eine Gabelung durch die Bärensteine. Während die Hauptzunge bis in die Gegend von Königstein vordrang, zogen kleinere Eisströme durch das Pötzscha-Weissiger Thal und durch die Schlucht zwischen den Bärensteinen bis zur Hochfläche von Weissig. Demnach wurde die nnw.—ssö. Bewegung des n. Gletschers durch die Gliederung unseres Gebirges ebenso modificiert, wie es nach H. Credners[3]) Beobachtungen am Südrande des sächs. Mittelgebirges geschah.

5. Da der nordische Gletscher nach dem Vorhergehenden in unserem Terrain sich in Zungen gespalten hatte, so treten häufig die Glacialabsätze, resp. Rückzugsgebilde durch ihre eigentümliche Gestalt, wie ganz besonders durch ihre charakteristische Lage

[1]) H. Credner: Glacialersch. Z. d. d. g. G., 1880, p. 577.
[2]) E. Dathe: Jahrb. f. Mineral. 1880, p. 92.
[3]) H. Credner: Glacialersch. Z. d. d. g. G., 1880, p. 579

zu einander hervor. Dieselben bilden teils isolierte Kuppen, mehr oder weniger in die Länge gestreckt, teils parallele, flache Höhenzüge, teils aneinander gereihte Hügel, die aber, von der Graden abweichend, etwas eingerückt erscheinen. Die einzelstehenden Erhebungen bestehen entweder aus Ablagerungen, die auf der breiten Plateaufläche angehäuft sind (Richters Hügel, Sandberg bei Wünschendorf), oder aus solchen, die auf hohen, die Fläche weit überragenden Sandsteinstützen ruhen (Kohlberg bei Pirna, Kuppe bei Wehlen u. a.). Parallele, den Äsars ähnliche Rücken, von mässigen Senkungen begleitet, die bei Annäherung an die Elbe sich tiefer in den Untergrund einschneiden, finden sich bei Dorf Wehlen und Struppen. Ursprünglich jedenfalls eine zusammenhängende diluviale Ablagerung, wurde sie durch glaciale Schmelzwässer, die alle der Elbe zustrebten, in parallele Rücken zerlegt. — Eine echte, wenn auch kleine Moränenlandschaft finden wir in der Gegend von Wehlen und Lohmen. Die hier befindlichen Sandhügel bilden eine etwas gekrümmte, auf der Gletscherbewegungsrichtung ziemlich senkrecht stehende Reihe. Alle, sowohl die kleineren Hügelwellen, als auch die mächtigeren Sandrücken, verlaufen in ziemlich w.—ö. Richtung. Ich möchte diese Bildungen, welche auch anderwärts in Norddeutschland, z. B. im nw. Sachsen von H. Credner[1]) nachgewiesen wurden, mit den schottischen Kames vergleichen. In Bezug auf Mächtigkeit stehen freilich diese Gebilde hinter denen bei Leipzig, welche das allgemeine Niveau um 50—60 m überragen, sehr zurück, da sie bei uns nur eine Höhe von 10—20 m erreichen. — Erwähnenswert ist es noch, dass die Sprache die hervorragenden Endmoränen unseres Terrains, die im Gegensatz zu den Quadersandsteinbergen durch sanftere Böschungen charakterisiert sind, durch die besonderen Namen: Kohlberg, Sandberg, Hügel hervorgehoben hat.

6. Die Grösse der Geschiebe, welche das Material der Moränen bilden, schwankt zwischen der eines Sandkorns, ja Staubteilchens und der eines kbm. In den Sandsteinbrüchen bei Posta fand sich der grösste nordische Granitblock (1 kbm). Im allgemeinen lässt sich jedoch eine Abnahme der durchschnittlichen Grösse von N. nach S. nachweisen. In der Kiesgrube bei Krieschendorf fand sich ein Feuerstein von 22 cm Länge, am Sauhügel ein solcher von 0,5 cm.

7. Die Gestalt der Geschiebe ist vorherrschend die eines ellipsoidischen oder kugelähnlichen Körpers (Uttewalde, Struppen, Thürmsdorf). Die grössten Blöcke sind teils vollständig unbearbeitet, rauhkantig und eckig, teils sind sie abgerundet oder abgekantet. Grosse nordische Blöcke, die nur in geringer Zahl in unserem Gebiete vorkommen, haben vielfach trotz des weiten Transportes ihre scharfen Ränder bewahrt, während die einheimischen Sandsteine zuweilen Politur und Abrundung angenommen haben. Daneben finden sich aber auch unbearbeitete Sandsteinfragmente.

8. Merkwürdig sind in dem oberen Decksand vorkommende Kantengerölle. Dieselben, mit vollkommen oder ziemlich ebenen und polierten Flächen versehen, sind besonders in der Umgegend von Pirna häufig zu finden. Wir treffen solche auf der sandigen Oberfläche

[1]) H Credner: Glacialersch. Z. d. d g. G. 80, p. 594.

des ebenen Terrains, wie auch an einzelnen Thalgehängen. Die unregelmässige Zerstreuung der Kantengerölle auf dem sandigen Acker- und Waldboden, die oft abgerundete Form der Flächen und Kanten solcher an Gehängen liegenden lassen erkennen, dass sie nicht ihre erste Lagerstätte einnehmen, während das Vorkommen im scharfen, feinen Sande unter einer der Kultur dienenden Bodendecke auf ursprüngliche Lagerung schliessen lässt. Gelangten daher die an den Gehängen des Elb- und Gottleubathales bei Pirna vorkommenden von den angrenzenden Hochebenen dahin, so möchte die oberste Sandschicht z. B. bei Oberpoyritz, durch eine ca. 8 m mächtige Sandgrube aufgeschlossen, und bei Posta, jüngst erst durch Sprengungen in den Sandsteinbrüchen blossgelegt, als intakte Lagerstätte bezeichnet werden. Die Untersuchung der Lagerung der Steine in dieser Schicht bleibt aber eine sehr schwierige, da der feine, flüssige Sand bei jedem Eingriff leicht abrollt und dadurch die Geschiebe in andere Lage bringt, vielleicht ein Fingerzeig bezüglich der Erklärung ihrer Lagerungsweise im Sande. Der $^1/_2$—$^3/_4$ m mächtige Sand enthält ungefähr 20% Quarzkörnchen von $^1/_2$—1 mm Grösse, wenige über 1 mm, ausserdem feine Staubteilchen, unter welchen Feldspatpartikelchen und Glimmerschüppchen zu erkennen sind. Die Kantengerölle sind meist einzeln eingebettet in den Sand, zuweilen aber stossen 2, seltener 3 zusammen. Teils liegen sie horizontal oder schief auf ihrer Breitseite, teils auf der Kante und zwar entweder auf der kurzen oder langen. Ja, selbst auf der Spitze stehende konnte ich bemerken. Die abgeschliffenen Flächen haben verschiedene Richtung zur Horizontalebene und stossen unter den mannigfachsten Winkeln auf einander. Entweder ist die Oberfläche mit einer horizontalen oder geneigten Ebene versehen, oder 2 oder 3 derselben treffen zusammen, während die Unterfläche abgerundet ist. Es kommt jedoch auch vor, dass die Unterseite 1 oder 2 abgeschliffene Flächen trägt. Interessant sind die Kontakterscheinungen an den Gesteinen. 2 nebeneinanderliegende Steine zeigen vielfach gar keine Berührungswirkungen. Sehr oft kann man jedoch beobachten, dass die erhabene Stelle des einen in die Vertiefung des andern passt, seltener, dass sie eben abgeschliffen ist. Namentlich scheinen die harten Quarze die Rolle des Abreibens zu übernehmen. Einmal fand ich 8 an einander stossende Steine, die an ihren zugewendeten Seiten abgerundet, während sie an den nach aussen gekehrten abgeschliffen waren. Schliesslich sei noch erwähnt, dass manche Geschiebe vollständig mit ebenen Flächen begrenzte Körper darstellen.

Ueber die Bildung dieser merkwürdigen Gerölle sind verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Berendt[1]) sieht dieselben als ein Produkt der durch bewegtes Wasser veranlassten Reibung zwischen den Steinen selbst an, Keilhack[2]) dagegen erkennt in ihnen eine durch Eis und Stein verursachte Reibungswirkung, endlich Gottsche,[3]) Walther u. a. erklären das Phänomen durch den Einfluss des vom Winde bewegten Sandes. Die Beobachtung lehrt, dass diese Geschiebe, abgesehen von den secundären Lagerstätten, immer in dem feinen, nicht

[1]) Berendt: Geschiebe-Dreikanter o. Pyramidalgeschiebe. J. d. pr. L., 1884, p. 211 ff.
[2]) Keilhack: Vergleichende Beobachtungen. Das. 1883, p. 172.
[3]) Gottsche: Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883, p. 6.

in dem gröberen kiesigen Sande, mehr in den oberen, nicht in den unteren Schichten angetroffen werden. Dem ist hinzuzufügen, dass dieselben auf den höheren Sandsteinplatten, wo der Wind das feinere Material fortgeführt hat, fehlen. Es dürfte wohl aus dem zu schliessen sein, dass das Vorkommen der Dreikanter an diesen feinen Dünensand gebunden sei. Da nun dieser Sand für den Wind ein ausserordentlich leicht bewegliches Material ist, wie man schon bei mässigem Winde beobachten kann, so möchte man der Ansicht beipflichten, dass die kantigen Geschiebe durch die abschleifende Thätigkeit des vom Winde bewegten Sandes entstanden seien. Und es scheint, als liessen sich durch diese Hypothese alle erwähnten Erscheinungen befriedigend erklären. Die leichte Beweglichkeit des Sandes brachte es mit sich, dass die nicht allzugrossen Gerölle leicht ihre Lage änderten, so dass mehrere Seiten der äolischen Wirkung ausgesetzt wurden und unter günstigen Umständen vollkommen polyedrische Körper entstehen konnten. Kleinere Steine mochten durch den Wind in zitternde Bewegung gerathen und so auf dem anliegenden oder darunter liegenden Steine eine Aus- oder Abschleifung bewirken. Grössere Geschiebe, die auf einer breiten Basis ruhen, wurden nicht leicht durch Abrollen des Sandes gewendet, daher sind dieselben, soweit ich beobachten konnte, immer an der Ober- und Seitenfläche, nicht an der Unterfläche abgeschliffen. Und wie der Umstand, dass bei zusammenliegenden Steinen namentlich die Aussenflächen schöne Schliffebenen zeigen, auf eine äolische Thätigkeit hinweist, so dürfte besonders das Vorkommen eines Dreikanters aus weichem Quadersandstein durch die anderen Hypothesen schwer zu erklären sein. Andererseits ist es denkbar, dass das Abschleifen zweier einander zugewandten Flächen von 2 Steinen wohl auch durch die rüttelnde Bewegung des hindurchsickernden Wassers entstehen könnte.

Sieht man die Kantengerölle als Produkte äolischer Thätigkeit an, so dürfen dieselben nicht bloss an das Vorkommen von Glacialablagerungen gebunden, sondern müssen auch anderwärts zu finden sein, wo es feinen Sand und Gerölle giebt. Und in der That treffen wir solche in unserem Terrain über fluviatilen Sedimenten (Oberpoyritz, Posta) neben solchen über glacial-fluviatilen lagernd an (Zatschke), ebenso wie Johannes Walther sie, sozusagen in statu nascenti, im libyschen Wüstensand gefunden hat.[1])

III. Das Glacialdiluvium.

Die Hinterlassenschaft des nordischen Eises und der Gewässer während der Eiszeit im Glacialgebiet unseres Gebirges, das Glacialdiluvium zu klassificieren, ist mit Schwierigkeiten verbunden; denn in einem so vielfach zerrissenen und gegliederten Terrain, wie es die sächsische Schweiz ist, sind die Verhältnisse nicht so klar und durchsichtig,

[1]) Jenaische Ztschrft. f. Naturw. 1888, H. 1.

wie in Norddeutschland, z. B. in der Gegend von Leipzig. Um einen Anhaltepunkt bei der Gliederung der diluvialen Bildungen zu gewinnen, möchte es ratsam sein, sich zu vergegenwärtigen, wie sich die Bewegung des Gletschers in unserem Gebirge gestaltete. Das Vorrücken desselben geschah nicht, ohne dass derselbe verschiedene Hindernisse zu überwinden gehabt hätte, die ihm in Thälern und Bergkuppen entgegentraten. Die Einsenkungen, die in der praeglacialen Zeit nicht sehr tief waren, überbrückte er leicht, indem er dieselben mit seinem Schutt ausfüllte, wobei ihm die voraneilenden Gewässer behilflich waren, oder er benutzte dieselben als Bahn. Es gelang ihm dies um so leichter, als er im stande ist, selbst grosse Seebecken zu durchsetzen, wie Jentzsch[1]) für Norddeutschland nachgewiesen hat. Bergkuppen wusste er zu umgehen, wie man das jetzt noch bei den grönländischen Gletschern beobachten kann.[2]) Die Schuttanhäufungen in den Thälern sind längst durch die Gletscherwässer fortgeführt bis auf wenige spärliche Reste, die sich auf den obersten wenig geneigten Terrassen an besonders geschützten Stellen zu erhalten wussten. Grundmoränen dürften wir daher nur auf den Ebenheiten oder in muldenförmigen Senken zu erwarten haben.

Wenn aber trotzdem unzweifelhaft echter Geschiebelehm bis jetzt noch nicht aufgefunden wurde, so ist das nicht zu verwundern; denn die Gewässer, von den schon vorhandenen Tiefenlinien zu rastloser, energischer Thätigkeit angespornt, verarbeiteten die beständig sich absetzenden Materialien der Grundmoräne schon während des Vorrückens des Gletschers zu Auswaschungsprodukten und setzten sie als Sande und Thone ab. Wir gehen daher wohl nicht fehl, wenn wir dieselben mit Geinitz[3]) in tieferem Niveau hinter und vor Bergabhängen in Einsenkungen suchen, wo genügender Schutz vor Abschwemmungen vorhanden war. Da der voranschreitende Gletscher kurz vor Eintritt in unser Gebiet einen ungeheuren granitischen Verwitterungsschutt vorfand, so belud er sich hier mit dem reichen lausitzer Granitmaterial, während er sich im Elbsandsteingebirge der leicht zerreiblichen Quadersandsteintrümmer und der Elb- und andern Flussgeschiebe bemächtigte. Daher dürften besonders glimmer- und feldspatreiche Spat- und feinere oder gröbere Quarzsande neben Schottern abgesetzt worden sein. War nun schon die Vorwärtsbewegung des nordischen Eises, wie wir oben gesehen haben, mit einer vielfachen Spaltung des Gletschers verbunden, so verursachte namentlich beim Rückzuge die unterdessen subglacial vorgeschrittene Thalbildung und das Zusammenschwinden der Eisdecke eine grössere Zerstückelung der Eismassen. Die wenigen nordischen Glacialgeschiebe auf den Ebenheiten von Rathmannsdorf, Ostrau, Hennersdorf und Reinhardsdorf und besonders der ausserordentlich dürftige Moränenrest am Sauhügel gestatten uns den Schluss, dass das eingewanderte Eis keinen langen Aufenthalt in der Grenzregion genommen habe, denn jedenfalls wurde die Verbindung der Gletscherzungen mit der nordischen Heimat durch den Elbstrom und dessen Nebenflüsse bald gestört, und dieselben, infolgedessen von der Zufuhr

---

[1]) A. Jentzsch: Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese. J. d. k. pr. geol. L. 1884, p. 481.
[2]) Heim: Gletscherkunde. Zürich 1886.
[3]) E. Geinitz: Die geol. Besch. d. U. v. Stolpen. Abhandlungen d. Isis. 1882, p. 124.

abgeschnitten und nur auf die Nahrung im fremden Lande angewiesen, schrumpften bald zusammen. Hat nun auch, nach der Mächtigkeit der Gletscherabsätze zu urteilen, der Zusammenhang des Gletschers auf der Liliensteinhochebene mit dem nordischen Inlandeis länger gewährt als der der Eiszungen in der Randzone, so scheinen die 10 m mächtigen Glacialablagerungen des Thürmsdorf-Königsteiner Plateaus darauf hinzuweisen, dass lange Zeit hindurch eine grosse Eisbrücke über die Elbe in der Gegend von Wehlen existierte. Vor allem aber verkünden die mächtigen Moränen bei Lohmen und Uttewalde, dass das nordische Eis hier einen längeren Aufenthalt nahm, so dass es mit seinen Gewässern einen langen erfolgreichen Kampf gegen das Basteiterrain wie auch im W. gegen das Liebethaler Gebiet führen konnte. Als endlich die Gletscher nur noch das benachbarte lausitzer Terrain besetzt hielten, sandten dieselben uns in ihren abfliessenden Schmelzwässern, die sich jedenfalls in der Sammelrinne der alten Wesenitz vereinigten, ihr gewaltiges Absatzmaterial zu, wie uns die mächtigen in der Gegend von Bonnewitz, Liebethal und Copitz lagernden Schotter- und Sandterrassen erkennen lassen.

Ehe wir zur Gliederung des Glacialdiluviums unseres Terrains übergehen, scheint es zweckmässig, die Auffassungen kennen zu lernen, welche die Gletscherablagerungen anderer, benachbarter Gebiete erfahren haben. E. Geinitz,[1]) der das Diluvium der Umgegend von Stolpen untersuchte, unterscheidet Deckdiluvium und Hauptdiluvium. Zu dem ersteren rechnet er den lehmigen Geschiebesand oder Deckkies, zu dem letzteren den Geschiebelehm und dessen Schlemmprodukte: Sande, Kiese und Thone. Berendt[2]) gliedert das Glacialdiluvium der weiter von unserem Gebiet im N. liegenden Mark 1. in Decksand (Geschiebesand), Thalsand und Haidesand, 2. in oberen Geschiebemergel, 3. in Diluvialsand und Grand, 4. in unteren Geschiebemergel, 5. in Glindower Thon, unteren Diluvialsand und Grand.

Unter den Glacialbildungen unseres Terrains (Ablagerungen während der Eisperiode) herrschen geschichtete Ablagerungen bei weitem vor.[3]) Dieselben sind meist als Schotter entwickelt, oft treten jedoch auch feinere Quarz- und andere Sande, sowie Thone auf. Die Unterscheidung der altdiluvialen und altalluvialen Flussschotter ist leicht auszuführen, da uns das Vorhandensein oder der Mangel, bez. Seltenheit nordischer Geschiebe einen sicheren Anhalt bietet. Auch die Sande lassen in hinreichender Zahl charakteristische, auf glaciale oder nichtglaciale Entstehung hinweisende Geschiebe erkennen. Schwieriger ist es jedoch, das Alter der in unserem Terrain zum Absatz gekommenen Thone zu bestimmen. Es wäre entschieden zu weit gegangen, wollte man alle bei uns vorkommenden Thonablagerungen als durch Gletscherwässer bewirkte ansehen, vielmehr entstanden auch solche in rein fluviatilem Gebiete. Um ein Urteil darüber zu gewinnen, ob der betreffende Thonniederschlag glacialen oder fluviatilen Ursprungs sei, ist es unbedingt nötig, die Höhe des Niveaus und die ganze Umgebung, sowie

---

[1]) E. Geinitz: Die geol. Besch. d. U. v. Stolpen i. S. Isisb. 1882, p. 120 ff.

[2]) H. Credner: Elemente d. Geologie. 1887, p. 740.

[3]) Keilhack: Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gl.- und norddeutschen Diluvialabl. (J. d k. pr. geol. L. 1883, p. 172 ff.)

auch die Heimat der etwa vorkommenden Geschiebe in Betracht zu ziehen. Da der Gletscher einrückte, als die Erosion im Elbsandsteingebirge noch nicht so grosse Fortschritte gemacht hatte wie jetzt, so werden wir zunächst nur solche Thonabsätze als glacial (d. h. unter Mitwirkung des von Skandinavien her eingewanderten Eises oder seiner Schmelzwässer entstanden) ansprechen können, die in höheren Terrainlagen sich finden und neben den einheimischen nordische Gerölle führen. Nach diesen Kriterien müssen wir als glacial bezeichnen den blauen Thon auf dem Kohlberg, der in ca. 190 m absoluter Höhe unter 10 m mächtigen geschichteten Sanden erteuft wurde.

Hingegen sind wir genötigt, als rein fluviatile Bildungen, durch lokale Flussaufstauung entstanden, aufzufassen die Thone bei Birkwitz, welche, wenige m über dem jetzigen Elbspiegel liegend, nur Elbgerölle führen, sowie diejenigen bei Copitz und Posta, welche, 50 m über dem Niveau der Elbe gelegen, zwar stellenweise von einem feinen, Kantengerölle enthaltenden Sand überlagert, jedoch anderwärts von dicht gepackten Elbschottern bedeckt sind und auch nur solche einschliessen.

Die geschichteten Glacialablagerungen, resp. Glacialschotter (mit nordischen Geschieben gemengte Schotter) finden wir vielfach auf den Hochebenen unseres Terrains (Doberzeit, Liebethal, Lohmen, Rathewalde, Königstein). Auch trifft man dieselben in tieferen Niveaus an den Abhängen der Hochebenen an (Gegend von Pirna, Lohmen, Naundorf, Zeichen u. a). Zeigen diese Glacialabsätze hier oft gelbe Thone mit wechsellagernden braunen Spatsanden oder Thone und Diluvialsande in Linsenform und mit diskordanter Parallelstruktur, sowie mit Biegungen und Verwerfungen, oder glimmer- und feldspatreiche Sande, so gehen wir wohl nicht fehl, wenn wir dieselben bei ihrer Terrainlage als Schlemmprodukte der Grundmoräne betrachten.[1])

Das tiefste Niveau nehmen die geschichteten glacialen Ablagerungen, resp. Glacialschotter ein, welche sich in der Gegend von Pirna, Liebethal und Copitz in der Thalweitung befinden.

Der typische, echte Geschiebelehm ist in unserem Terrain nicht zum Absatz gekommen, da die reiche Gliederung und Durchwässerung unseres Gebirges eine unveränderte Ablagerung der Grundmoräne nicht gestattete. Nur auf dem Hausberge in der Nähe des Sonnensteins bei Pirna (siehe Io.) findet sich eine vom Decksand überlagerte ziemlich 1 m mächtige thonige Bildung von gelber Farbe, welche man vielleicht als eine geschiebelehmähnliche bezeichnen könnte, da sie einerseits reichliche Splitter einheimischer und nordischer Gesteine führt, andererseits mit nicht zu grossen Geschieben derselben Art gespickt ist. Jedenfalls aber sind wir berechtigt, diese gelbe thonige Schicht als ein Aequivalent der Grundmoräne anzusprechen, zumal genannte Bildung von reinen Elbschottern unterlagert wird.

Der Decksand bedeckt die geschichteten Glacialablagerungen resp. Glacialschotter (Gegend von Pirna, Wehlen); seltener lagert er direkt auf dem Quader- oder Pläner plateau

[1]) E. Geinitz: Isis b. 1882. p. 124.

(Kohlberg b. Pirna, Wehlen, Waltersdorf). Derselbe bildet eine vollkommen ungeschichtete, gewöhnlich $^1/_2$—1 m mächtige Masse von lehmig-sandiger oder von sandig-kiesiger Beschaffenheit, welche in die unteren geschichteten Sande unregelmässig eingreift und in der Regel nicht zu grosse Gerölle nordischen und einheimischen Ursprungs führt. Die feineren Decksande, vorwiegend aus bis 1 mm grossen Quarzkörnern bestehend, schliessen oft Kantengerölle ein, die meist einheimischen Ursprungs sind (Copitz, Oberpoyritz), während in den übrigen Decksanden (besonders in der Gegend zwischen Lohmen und Leupoldishain) die Kantengeschiebe fehlen, dafür aber lausitzer Granite und Feuerstein vorherrschen. Als ein Haufwerk von scharfen Quarzsanden, Kiesen und Geröllen von grösserer Mächtigkeit erscheinen die Ablagerungen an manchen Thalgehängen (Liebethal) und der über das allgemeine Niveau hervorragenden Endmoränen (Lohmen, Thürmsdorf), während Decksande der weniger auffälligen Hügelwellen und der Ebenen lehmiger oder rein sandiger Natur sind (Waltersdorf, Zeichen, Pirna) Bemerkenswert ist die petrographische Übereinstimmung der Glacialgebilde zwischen dem Kuhberge bei Dobra und Leupoldishain bei Königstein.

An die Deckgebilde der Plateaus schliessen sich nach den Thalgehängen hin Sande an, die ununterbrochen, oder über eine Sandsteinterrasse nach dem Thale ziehen und hier die mächtigen Thalsande[1]) bilden (Copitz, Pirna, Im). Diese Thalsande, wozu wir jetzt auch die unter den ungeschichteten lagernden geschichteten Sande rechnen, bilden eine grossartige Thalsandlandschaft zwischen Liebethal, Copitz und Oberpoyritz, gewissermassen eine Miniaturausgabe der von Keilhack[2]) geschilderten Saudrlandschaft Islands. Mächtige Sandzüge ziehen sich, nur einmal teilweise durch einen ca. 160 bis 170 m hohen Quadersandsteinrücken unterbrochen, vom Elbthallehm aufwärts bis zum hohen Sandstein- und Granitrande der breiten Thalniederung im N. Die oberste an den bezeichneten Rand angelehnte Terrasse, von oben her mit lössartigem, sandigem Lehm überzogen, ist häufig von engen, tiefen, vielfach verzweigten Thaleinschnitten zerrissen. Die ringsum auf den Plateaus im N. und NO. lagernden Glacialgebilde, das Vorkommen nordischer Geschiebe, besonders vieler Feuersteine und lausitzer Granite sowohl in den Copitzer, als auch Bonnewitzer Sanden einerseits, und das Auftreten von Elbgeröllen, die nach Oberpoyritz zu vorherrschend werden, andererseits, lassen uns schliessen, dass vor allem die Gewässer der nach N. zurückweichenden Gletscher in Verbindung mit dem Elbstrome diese eigentümliche Sandlandschaft geschaffen haben.

Als die spärlichste Ausbildung des Decksandes erscheint die Steinbestreuung. Sie besteht vorwiegend aus Quarzen und Feuersteinen, seltener aus Graniten und ist häufig auf den Felsenplateaus bei Wehlen auf der Hochfläche am Lilienstein und Rauenstein, an den obersten Abhängen einiger Thäler, in der Schlucht zwischen den Bärensteinen anzutreffen. (I e, h, p)

---

[1]) Vergl. Berendt: Die Sande der norddeutschen Tiefebene und die grosse diluviale Abschmelzungsperiode. J. d. k. pr. geol. L., 1881, p. 481 ff.

[2]) Keilhack: J. d. k. pr. geol. L., 1883, p. 159 ff.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass der Charakter unserer Glacialablagerungen besonders durch das überwiegende einheimische Material, welches das lausitzer Gebirge, das Elbsandsteingebirge, die Elbe und erzgebirgischen Nebenflüsse in ihren Schottern geliefert haben, bestimmt ist, während die lausitzer Glacialabsätze bei sonst gleicher Geschiebeführung der Quadersandsteingeschiebe und der Gerölle der Elbe und ihrer erzgebirgischen Nebenflüsse entbehren, hingegen das Glacialdiluvium des nw. Sachsens durch das fast ausschliesslich nordische Material[1]) sich scharf von unserem gemengten Diluvium[2]) unterscheidet.

Bezüglich der Strukturverhältnisse in den drei genannten Gebieten lässt sich konstatieren, dass das nw. Sachsen durch das Vorkommen mächtiger Geschiebelehmlager ausgezeichnet ist, während dieselben in der Lausitz nur geringe Mächtigkeit haben und in unserer Gegend ganz fehlen.

Der lössartige Lehm bildet die häufigste Bedeckung unseres Terrains und erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von 3 m. Die vergleichende Untersuchung der an den verschiedensten Lokalitäten gesammelten Lehme ergab eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit derselben in Bezug auf die Beschaffenheit. An dem einen Orte zeigt der Lehm eine gelbe, an dem anderen mehr eine grünlichgelbe Färbung. Hier ist derselbe mager und sandig, dort fettig und thonig, hier locker und leicht zerreiblich, dort fest und zusammenhängend. An der einen Stelle lässt er deutlich Poren erkennen, die an einer andern nur wenig hervortreten. Hier ist er geschichtet, mit sandigen und dünnen Gerölllagen versehen, dort völlig ungeschichtet. Während er hier vorwiegend kleine, bis $^1/_2$ mm grosse eckige Quarzkörner besitzt, enthält er dort auch grössere, bis 2 mm lange, eckige und abgerundete Körnchen. Wenn er an der einen Stelle reich an Glimmerschüppchen ist, so treten solche an der andern nur vereinzelt auf. Zuweilen lässt der Lehm noch Feldspatkörnchen und Basaltbröckchen erkennen und vielfach schliesst er einheimische Flussgerölle oder nordische Geschiebe ein. Mergelconcretionen findet man gar nicht und Spuren von Calciumcarbonat nur vereinzelt auf dem sächsischen Glacialterrain, wohl aber in der Nähe von Tetschen, und ganz selten trifft man auf die sogenannten Lössschnecken. Daraus geht hervor, dass diese Bildung im sächsischen Elbsandsteingebiet nicht als typischer Löss-, sondern höchstens als lössartiger Lehm zu bezeichnen ist, der die mannigfachsten Übergänge zwischen einer magern sandigen und einer fetten thonigen Masse bildet. — Abgesehen von dem Gehängelehm, der leicht kenntlich ist durch sein lockeres Gefüge, seinen Sandreichtum und das Vorkommen von Pläner- und Sandsteinfragmenten, treffen wir den lössartigen Lehm nur auf glacialem und fluviatilem Terrain. Auf dem Plateau des Gohrisch findet sich nö. einer seichten Mulde ein Lehm mit Elbschottern, während sw. davon nur ein sehr magerer, sandiger

---

[1]) Dalmer: Erl. zur geol. Karte Sachsens, S. Leipzig, p. 22.

[2]) Vergl. Klockmann: Über gemengtes Diluvium und diluviale Flussschotter im nordd. Flachlande. J. d. k. pr. geol. L., 1883, p. 330 ff.

Boden ohne Gerölle anzutreffen ist (I q) Am s. Rande der Pirna-Struppener Ebenheit geht überall der lehmige Boden in einen vollständig sandigen über. Gehänge von mehr als 15—20° Neigung entbehren in unserem glacial-fluviatilen Gebiete der Lehmdecke, dagegen sind solche unter 15° fast immer mit Lehm bekleidet. Besonders auffällig aber ist die Erscheinung, dass der lössartige Lehm oft in der Nähe glacialer Ablagerungen vorkommt und bei Annäherung an diese sandiger wird, während er bei Entfernung von diesen an Lehmgehalt zunimmt. Zuweilen überlagert er auch die im tieferen Niveau an den Abhängen zum Absatz gekommenen Glacialsedimente (Liebethal, Lohmen), ja an manchen Stellen scheint er sogar die Stelle des Decksandes zu vertreten, indem ein feiner lehmiger Sand, der in einen feinen sandigen Lösslehm übergeht, die geschichteten Absätze bedeckt (Königstein). Untersuchen wir ferner den Untergrund der Lehmablagerungen, so finden wir Flussschotter (Ostrau, Reinhardsdorf, Pirna, Untergrund der Stadt selbst Gottleubaschotter), Glacialschotter und geschichtete Sande (Pirna, Waltersdorf, Liebethal, Lohmen u. a. O.) oder Quadersandstein (Oberposta).

Was die Entstehung des Lösslehm anbetrifft, so fragt es sich, ob dem Winde, und wie weit demselben bei der Bildung des Lehms ein Einfluss zuzuerkennen ist. Da ich oft Gelegenheit hatte, Sandstürme auf vegetationsleeren Hochebenen und Abhängen zu beobachten, so kann man wohl annehmen, dass die glacialen und fluviatilen Gebilde in der unmittelbar auf ihre Ablagerung folgenden Zeit, während welcher dieselben noch keine Vegetationsdecken [1]) trugen, vielfach vom Wind bearbeitet und umgelagert wurden. Aus dem Gebundensein des Lösslehm an fluviatiles oder glacialfluviatiles Terrain jedoch ist zu schliessen, dass die Wirkung des Windes nicht so stark war, dass auch weiter vom genannten Gebiet entfernte Strecken von feinem Sand und Staub, resp. Lösslehm bedeckt wurden. Wohl aber konnten die Sandablagerungen durch den Wind ihres feinen Sandes und Staubes beraubt und diese in der Nähe angehäuft werden, wie auch die im Sande lagernden Geschiebe geschliffen und poliert wurden, was oben ausgeführt worden ist. Es ist demnach dem Winde bei der Bildung des lössartigen Lehms keine Hauptwirkung, sondern höchstens eine Mitwirkung zuzugestehen.[2])

Mit zwingender Notwendigkeit weist uns das Vorkommen des Lehms auf fluviatilem Terrain auf die fluviatile Entstehung hin. Auch findet man, wenn man den recenten Hochwasserschlamm der Elbe mit dem lössartigen Lehm des Elbethales vergleicht, fast keinen Unterschied als die Farbe, die beim Hochwasserschlamm infolge Beimischung von Humus schwarzgrau ist, sonst aber dieselbe Beimengung von Glimmerschüppchen, dieselbe durch Pflanzenteilchen bewirkte Porosität und stellenweise die gleiche thonige Beschaffenheit. Da nun dieser Schlamm sich in dem ruhigen, sogenannten Stauwasser absetzt, so liegt der Schluss nahe, dass derjenige lössartige Lehm, welcher die früher das Bett der Elbe und ihrer Nebenflüsse bildenden Ebenen bedeckt, in derselben Weise in ruhigem Wasser

[1]) Vergl. Keilhack: J. d. k. pr. geol. L., p. 176.
[2]) Vergl. James Geikie: Prèhistorie Europe. 1881, p. 244.

abgelagert wurde. Es muss dem noch hinzugefügt werden, dass durch die Schmelzwässer der Gletscher der grossen Sammelrinne und ihren Nebenrinnen grosse Massen feinen Materials zugeführt wurden, welche dieselben befähigten, bei eintretenden Stauungen reiche schlammige Niederschläge zu hinterlassen. Und soweit muss auch den Gletscherwässern eine Mitwirkung bei der Bildung des lössartigen Lehms eingeräumt werden.[1]) Nehmen wir nun an, dass die auf höheren Plateaus gelegenen Flussbetten älter sind, als die auf niederen Terrassen befindlichen, so kommen wir zu der Folgerung, dass der fluviatile, resp. glacialfluviatile Lösslehm verschiedenen Alters ist. Demnach wäre der lössartige Lehm der Ostrauer und Reinhardsdorfer Ebenheit älter als der des Elbthales bei Pirna. Neben dem erwähnten besonders die Ebenheiten bedeckenden fluviatilen und glacialfluviatilen Lösslehm kommt ein solcher vor, welcher die Abhänge der Flusssedimente und der Glacialablagerungen bekleidet und mit diesen, wie oben gezeigt wurde, in einem örtlichen Zusammenhange steht. Wie wir nun heute noch beobachten können, dass nach Niederschlägen langsam von einer lehmhaltigen Fläche herabfliessendes Wasser nicht zu steile Hänge mit einer Lehmdecke überzieht, so verdankt jedenfalls auch dieser lössartige Gehängelehm einem solchen Abschwemmungsprozesse sein Dasein.

Aus allem ergiebt sich, dass der lössartige Lehm des Elbsandsteingebietes teils durch fluviatile, resp. glacialfluviatile Wirkung, teils durch Denudationswirkung der Atmosphärilien in verschiedenen Zeiträumen der diluvialen Epoche enstand, während die durch den Denudationsprozess veranlasste Lehmbildung noch heute fortdauert.

IV. Der Einfluss der Gletscher und der Gewässer der Glacialzeit auf die Thalbildung.

Sowohl an den Resten der Gehänge- und Thalterrassen der Flüsse, die nach Hettner[2]) jetzt hoch über dem Wasserspiegel derselben liegen, als auch an den altdiluvialen Schotterablagerungen derselben auf den Hochebenen lässt sich mit Sicherheit erkennen, dass das allgemeine Niveau der Gewässer unseres Gebirges in früherer Zeit viel höher lag. So finden sich altdiluviale erzgebirgische Flussschotter auf der Hochebene in 250 m Höhe bei Kleincotta (Gottleubaschotter) und in 200 m Höhe bei Rottwernsdorf (Gottleubaschotter), ferner solche auf der Dohnaer Hochebene ca. 170 m hoch. Auch lassen sich alte, von nordischen Gemeng-

[1]) Vergl. Wahnschaffe: Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. Ztschrft. d. d. geol. Ges. 1886, p. 365 ff.

[2]) A. Hettner: Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der sächs. Schweiz, p. 343 ff.

teilen freie Sebnitzgerölle in ca. 200 m Höhe auf dem Rathmannsdorfer Plateau nachweisen, während von den übrigen Flüssen lausitzer Ursprungs, von der Wesenitz und Polenz, keine von nordischen Geschieben freie Schotterterrassen in den höheren Terrainlagen unseres Gebiets zu entdecken sind. Da der nordische Gletscher von der Lausitz her in unser Gebirge eindrang, so ist es nicht anders zu erwarten, als dass er sich der etwa vorhandenen alten Flussschotter bemächtigte, diese sowohl, als auch seine mitgebrachten Geschiebe durch seine Schmelzwässer den vorhandenen Wasseradern zuführte. so dass auf diese Weise nur mit nordischen Geschieben vermengte Flussschotter zum Absatz kamen. Nehmen wir aber an, dass die in höherem Niveau in der Nähe oder am Rande der jetzigen Flussthäler abgelagerten Glacialschotter einst von diesen Flüssen abgesetzt wurden (If und Im), so ergiebt sich das Resultat, dass auch die Wesenitz und Polenz in früherer Zeit ein 180—200 m hohes Niveau besassen.

Auch an der Hauptader selbst kann man beobachten, dass dieselbe einst höhere Lagen einnahm. Wir finden nämlich nicht nur hoch über dem jetzigen Elbspiegel alte Thalböden[1]) angedeutet, sondern auch in verschiedenen Niveaus abgelagerte, reine, mit nordischen Geschieben unvermischte Elbschotter. Solche treffen wir in 240—250 m Höhe (Hochebene von Rathmannsdorf, Ostrau, Reinhardsdorf), in 180 m Höhe (Hochebene von Pirna), in 150 bis 160 m Höhe (Hochebene von Copitz, alte Buchten bei Kunnersdorf und bei Rathen). Und nach Jentzsch[2]) finden sich auch Elbgerölle auf den Höhen des linken Elbufers von Pirna bis Dresden. Ausserdem treten auf der rechten Seite der Elbe nordische und Elbgeschiebe vermengt auf in einer Höhe von 200—230 m bei Doberzeit, in einer solchen von 160—170 m bei Posta, was insofern von Bedeutung ist, als der von N. her einrückende Gletscher dieselben vorfinden oder weiter von N. her transportieren musste.

Ist nach alledem ein allgemeines höheres Niveau des Hauptflusses mit seinen Nebenflüssen in einer früheren Epoche nicht zu leugnen, so darf wohl der Einwurf, als könnten die Nebenflüsse ihrer Sammelrinne in mächtigen Kaskaden zugeeilt sein, unberücksichtigt bleiben.

In welcher Zeit die Tieferlegung des Niveaus der Gewässer und die reichere Gliederung des Elbsandsteingebiets bewirkt wurde, darüber geben uns verschiedene Vorkommnisse in unserem Terrain Aufschluss. Altdiluviale Gottleubaschotter in 200 m Höhe bei Rottwernsdorf sind mit Feuersteinen bedeckt. Glaciale Bildungen überlagern mit nordischen Geschieben unvermengte Elbgerölle sowohl auf der Hochebene von Pirna (180 m) als auch in einer alten Bucht bei Rathen in ca. 150—160 m Höhe. In der Schlucht zwischen den beiden Bärensteinen finden sich grosse erratische Blöcke neben Feuersteinen, in der Porschendorfer Schlucht und den obersten Gehängen der die Stadt Wehlen überragenden, mit Decksand besetzten Kuppe (ca. 160—170 m) Glacialschotterablagerungen, in dem Wehlener Grunde (ca. 150 m), sowie Amsel-

[1]) A. Hettner: Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der sächs. Schweiz, p. 346.
[2]) Jentzsch: Quartär der Gegend von Dresden. Halle 1872, p. 23.

grunde Reste von Glacialschotterterrassen. Ausserdem führen einige Thäler an ihren obersten nicht zu steilen Abhängen Sande mit Feuerstein- und Quarzgeröll (Gottleubathal, Prossener Thal) und fast alle Schluchten des Königstein-Wehlener Gebiets Glacialgeschiebe auf den Thalböden. Wenn nun auch die Annahme nahe liegt, dass diese Gerölle in der postglacialen Zeit von den Ebenheiten in die Schluchten geschwemmt worden seien, so lässt sich darauf erwidern, dass einerseits die Reste von Glacialschotterterrassen in absoluten Höhen über ca. 150 m und über den jetzigen Thalsohlen lagernd angetroffen werden, was sehr gut mit dem Vorkommen von Glacialgeröllen auf der Copitz-Mockethaler Ebenheit in 150—160 m absoluter Höhe übereinstimmt, und dass andererseits, wie cañonartige Thäler mit ihren senkrechten Thalwänden wenig geeignet erscheinen, Schotterablagerungen zu konservieren, bei günstigen Böschungsverhältnissen der Thalhänge glaciale Geschiebe auftreten. Von entscheidender Wichtigkeit ist aber die Thatsache, dass gerade innerhalb des am meisten zerrissenen Terrains bei Wehlen und Königstein und am Aussenrande desselben sich Glacialablagerungen von bedeutender Mächtigkeit angesiedelt haben. Aus dem Angeführten ist zu erkennen, dass unser Terrain besonders in der Glacialzeit eine tiefgehende Ausfeilung und Modellierung erfuhr und demnach der Gletscher, bez. dessen Schmelzwässer vorwiegend die thalbildende Kraft waren. Der Gedanke, dass die Gletscherwässer wesentlichen Anteil an der Aushöhlung unseres Terrains genommen haben, wurde zuerst von H. B. Geinitz[1]) und dann von E. Geinitz[2]) ausgesprochen.

Wie gestaltete sich nun der Einfluss des nordischen Inlandeises auf unser Terrain im einzelnen? Die Wirkung des Eises selbst auf den Sandsteinuntergrund lässt sich insoweit nachweisen, als derselbe zuweilen zu Rundhöckern umgestaltet oder mit Gletscherriefen versehen ist. Die im Decksand vorkommende grosse Sandsteinscholle bei Pirna, welche in den darunter liegenden Spatsand eingreift, und die in die Deckschicht eingebetteten grossen Sandsteinblöcke an den Abhängen des Lohmener Waldes lassen uns nur darauf schliessen, dass dieselben vom Eis transportiert, nicht aber, dass sie auch durch das Eis vom Untergrund oder den Seitenwänden losgerissen sind, obwohl die Neigung unseres Sandsteins, in Platten zu zerfallen, dies vermuten lässt. Mit Recht aber weist Hettner[3]) darauf hin, dass, wenn der Eisstrom selbst die Aushöhlungsarbeit in den Thälern des Glacialterrains vollbracht hätte, sich der cañonartige Charakter der Thäler nicht erhalten haben würde. Wenn wir demnach die erodierende Gewalt des Gletschereises nicht so hoch veranschlagen können wie Penck[4]) u. a., welche derselben Aushobelung von Thälern zuschreiben, so muss doch eine ausnagende Wirkung den Schmelzwässern zugestanden werden. — Häufig kann man

[1]) H. B. Geinitz: Sitzungsberichte d Isis. Dresden 1785, p. 77.
[2]) E. Geinitz: Seen, Moore Mecklenburgs. Güstrow 1886, p. 16.
[3]) Hettner: Gebirgsbau etc., p. 343.
[4]) Penck: Geographische Wirkungen der Eiszeit. Verh. d. 4. Geographentags zu München 1884.

beobachten, dass unser Quadersandstein unter dem Lösslehm in Sand zerfallen ist, und dass sich derselbe unter dem Einfluss der Atmosphärilien leicht in Platten zerspaltet, die vom fliessenden Wasser abgehoben werden können. Es liegt demnach der Gedanke nahe, dass nicht blos die kleinen Einsenkungen, sondern auch die grösseren, die Ebenheiten, durch die Kraft des Wassers entstanden sind, obschon eingeräumt werden muss, dass im glacialen Terrain das Eis insofern mitwirkte, als es durch seinen Druck die Bildung von Platten beförderte und dieselben mit weiter transportierte. Wie ungefähr diese Art von Erosion vor sich geht, das konnte ich an der Aupa bei Trautenau bei ganz geringem Wasserstande wahrnehmen. Das Flussbett, gebildet von einem Sandstein des Rotliegenden, stellt an einigen Stellen sanft geneigte, durch niedrige Absätze von einander getrennte Terrassen dar. Die Bearbeitung derselben beginnt damit, dass das Wasser parallele Furchen gräbt, wodurch die Heraustrennung von Platten bis zur nächsttieferen Spaltungsschicht bewirkt wird. Darnach hebt das Wasser die Platten ab und trägt sie weiter, wie mehrere in dem Bett verteilte Platten erkennen liessen. Durch die so geschaffene Lücke wird der Wasserkraft Gelegenheit geschafft, auch von den Flanken her das Gestein anzugreifen und die Loslösung der Platten zu beschleunigen, so dass die Öffnung immer grösser wird. Denkt man sich ein sehr breites Flussbett oder einen Fluss, der seinen Lauf oft verlegt, so ist es erklärlich, dass auch breitere Ebenheiten durch die erodierende Kraft des Wassers sich bilden. Ähnliches konnte ich auch beobachten in dem Gneiss- und Schieferterrain der Oberelbe bei Hohenelbe. Berücksichtigt man nun, dass unsere Sandsteinfläche mit einer Neigung zu senkrechter und wagrechter Zerklüftung begabt ist und dass der Quadersandstein unter Wasserbedeckung leicht in Sand zerfällt, so ist dem Wasser die Erosionsarbeit bedeutend erleichtert. Demnach darf man wohl die Ebenheiten, die sich um die Elbe und ihre Nebenflüsse gruppieren, als Erosionsprodukte fliessender Gewässer ansehen.

Von der Grösse der Wirkung der Gewässer in der Glacialzeit kann man sich annähernd ein Bild machen, wenn man in Betracht zieht, dass sich im glacialen Terrain auf der rechten Seite der Elbe bei Pirna in 210—230 m Höhe einheimische Fluss- und Glacialschotter gemengt finden, während solche unzweifelhaft in der Glacialzeit bez. Abschmelzungsperiode abgelagerte zwar nie unter 150—170 m absoluter Höhe auf der Hochebene, wohl aber in einem Niveau von 120 m in der Thalweitung unterhalb Pirna angetroffen werden.

Mannigfach waren die Erosionswirkungen, welche die Gletscherwässer, resp. die Flüsse der Glacialzeit vollbrachten. Da der Gletscher beim Einmarsch in unser Gebiet eine Hauptflussader vorfand, so fanden die Gletscherwässer leichten und schnellen Abzug, so dass subglaciale Wasserrinnen sich bilden mussten. Auf diese Weise scheinen die in nnw.—sso. oder nw.—so. Richtung, der Gletscherbewegung mehr oder weniger parallel verlaufenden Schluchten und Thäler bei Stadt und Dorf Wehlen, Naundorf, Pötzscha, Porschdorf entstanden zu sein.

Die intensivste Bearbeitung und Auswaschung erfuhr aber jedenfalls das Elbsandsteingebiet während der glacialen Rückzugsperiode, indem das Eis längere Zeit an einem Orte verweilte und dadurch mächtige Glacialabsätze und bedeutende Erosionen veranlasste. Der im ganzen, nach der Lage der Endmoränen zu urteilen, in o.—w. oder wsw.—onö. Richtung sich erstreckende Eisrand des abschmelzenden Gletschers auf den Ebenheiten musste eine Tendenz seiner Schmelzwässer hervorrufen, o.—w. gerichtete Rinnen nach dem nächsten, tieferen Abzugskanal zu graben. In diesem Bestreben wurden sie in dem Falle bestärkt, dass höhere Gebirgsrücken oder früher abgesetzte Endmoränen in S. den direkten Abzug der Gletscherflüsse verhinderten. So floss höchst wahrscheinlich während der Eisbedeckung ein Fluss (vielleicht die Wesenitz) der Richtung des Thales der oberen alten Posta und desjenigen bei Dorf Wehlen folgend bei Stadt Wehlen direkt in die Elbe, wie die an diesen Thalwänden abgesetzten Glacialschotter (Ig) vermuten lassen. Als jedoch der Eisrand sich so weit zurückgezogen hatte, dass die Schmelzwässer einen kürzeren und bequemeren Abzug nach dem Elbbett bei Mockethal fanden, entstand wahrscheinlich der w. gerichtete Abzugskanal der Schmelzwässer, die „alte Posta." (Ii) Wiederum abgeschnitten von diesem Wege durch die abgesetzten Glacialschotter und Sande bei Doberzeit und Lohmen, machte der Gletscherfluss eine Wendung nach W. bei Lohmen, um die nächste Senke bei Liebethal zu erreichen. Und aus diesem glacialen Flussbett entstand durch Vertiefung in postglacialer Zeit das der jetzigen Wesenitz zwischen Lohmen und Liebethal. Ein nicht minder interessantes Beispiel bietet uns eine alte o.—w. verlaufende Thalsenke, welche sich von der Müglitzthalwand über Krebs nach Zehista über das Seidewitzthal weg am s. Rand des Pirnaer Kohlbergs vorüber zum Gottleubathal hinzieht. Weisen uns hier einerseits mächtigere geschichtete Glacialabsätze im N. dieses Thales (bei Krebs, Kohlberg) auf einen hier längere Zeit lagernden Eisrand, anderseits erzgebirgische Flussschotter auf erzgebirgische Gewässer hin, so müssen glaciale Schmelz- und erzgebirgische Gewässer lange ihren Abzug in diesem Thal nach der Gottleubasenke gefunden haben, bis sie endlich bei weiterer Abschmelzung des Eises den sn. Durchbruch zur Elbe bewerkstelligen konnten. (Es ist dies eine allerdings nur in verjüngtem Massstabe gezeichnete Wiedergabe der grossartigen Erscheinung, welche während der Abschmelzungsperiode der mächtige Abzugskanal für die Gletscher und Mittelgebirgsflüsse in Norddeutschland darbot.[1])

Auch die Lage einzelner Rückzugsmoränen gab Veranlassung zur Enstehung neuer Einsenkungen, indem das an einer oder beiden Seiten abfliessende Wasser tiefe Risse in den Untergrund einfeilte, wie man es in der Gegend von Wehlen, Thürmsdorf und Königstein wahrnehmen kann. Oder dasselbe zerstörte die Wände benachbarter tieferer Thalsenken (Leupoldishain, Wehlen). Zuweilen herabstürzend in Thalkessel, setzte es die Aushöhlungsarbeit fort, die von Meteorwässern begonnen worden war[2]) (Basteiterrain, Wehlgrund). Manchmal

[1]) Vergl. Berendt: Die Sande der norddeutschen Tiefebene etc. J. d. k. pr. geol. L. 1881, p. 482 ff.
[2]) Vergl. Hettner: p. 320.

wurde das Wasser auch aufgestaut,[1]) so dass Teiche entstanden, die freilich, Abflussrinnen grabend, abliefen und nur durch hinterlassene Sümpfe und Moore ihr früheres Dasein verraten (Leupoldishain).

Aus allem ergiebt sich, dass während der Glacialperiode vielfach neue Thäler und Schluchten bis zu dem angegebenen Niveau (150—170 m) gebildet, resp. vorhandene vertieft wurden, während die Gletscherwässer, bez. die Flüsse mannigfaltigen Veränderungen in ihrem Laufe unterworfen[2]) waren.

Finden wir hingegen auch Thäler und Schluchten, deren oft steil ansteigende Thalsohlen unter das bezeichnete Niveau hinabsteigen und zuweilen Elbgerölle, selten Glacialgeschiebe (Feuerstein) führen, oder sogar solche, wie das untere Postaer Thal, welches die mit Elbschotter bedeckten 160 m hohen Uferterrassen durchbricht, so muss deren Bildung resp. Vertiefung in die postglaciale Zeit verlegt werden. (Struppenbachthal und Schluchten bei Wehlen, Thürmsdorf und Königstein.)

Am meisten interessiert uns die Frage, welchen Veränderungen die Hauptflussader unseres Gebiets, als Sammelfluss der sächsischen und böhmischen Gewässer aufgefasst, während der Glacialzeit unterworfen war.

Um ein Urteil darüber zu gewinnen, ist es nötig, den Lauf der Elbe in der praeglacialen Zeit zu verfolgen. Ehe wir jedoch dies ausführen können, müssen wir Gewissheit erlangen, ob die Elbe in dieser Zeit nur als Hauptrinne für die sächsischen Flüsse oder schon als grosser sächsisch-böhmischer Sammelfluss existierte. Es gilt demnach zu erörtern, ob die böhmische Elbe schon in der praeglacialen Epoche ihren Durchbruch durch das böhmische Mittel- und Elbsandsteingebirge vollführt habe. Ohne auf die verschiedenen Hypothesen einzugehen, welche Löwl[3 4]) u. a. über die Zeit und Art des Durchbruchs aufgestellt haben, so scheint doch so viel sicher zu sein, dass eine den Flüssen zugeführte grössere Wassermenge diesen Prozess befördern musste. Da nun aber in der Glacialzeit ohne Zweifel ein allgemein höheres Niveau der Gewässer vorhanden war und Moränenreste bei Tetschen auch auf einen Zufluss von Glacialgewässern zur böhmischen Elbe hinweisen, so ist es gewiss nicht ungerechtfertigt anzunehmen, dass der Durchbruch in der Eiszeit erfolgte, zumal in diesem Falle die Erklärung der Korrespondenz zwischen beiden Elbufern bezüglich der Gliederung und der Gletscherabsätze kein Überschreiten des grossen sächsisch-böhmischen Sammelstromes erforderte und ausserdem die Verbreitung der Elbgerölle in den höheren Plateaulagen leicht verständlich wäre. Dieser Annahme stehen jedoch andere Thatsachen und Erwägungen entgegen. Die auf den Hochebenen von Reinhardsdorf (ca. 250 m), Ostrau (240 m) und Rathmannsdorf (240 m) abgelagerten Elbschotterterrassen lagern direkt auf dem Sandstein und führen keine nordischen

[1]) Vergl. Dames: Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, p. 38.
[2]) Vergl. Keilhack, p. 163.
[3 4]) Löwl: Thalbildg., Prag 1884, p. 50. Vergl. Hettner, p. 134 ff.

Geschiebe, während in den obersten Schichten des in der Nähe abgelagerten Lösslehms, welcher an mehreren Stellen sichtbar die Elbgerölle bedeckt, neben Quarzen, Basalten, einzelnen lausitzer Graniten auch vereinzelte Feuersteine enthalten sind. Es überlagern demnach die in den höchsten Niveaus unserer glacialen Randzone abgesetzten Elbsedimente niemals glaciale Schotter, sondern höchstens finden sich Elbgeschiebe mit vereinzelten Feuersteinen vermengt.

Von entscheidender Wichtigkeit für unsere Frage ist aber die schon oben erwähnte Thatsache, dass auf dem linken Ufer bei Pirna in ca. 180 m Höhe Elbschotterlager ohne nordische Geschiebe Glacialbildungen unterteufen, welche neben nordischen auch Elbgerölle führen. Denn mag man die einzelnen Momente glacialer und fluviatiler Wirksamkeit combinieren, wie man will, immer ergiebt sich, dass dieses Vorkommnis am einfachsten dadurch erklärt wird, dass der die Schotter absetzende Strom eher da war, als der die Glacialabsätze bewirkende Gletscher.

Als eine Thatsache negativer Beweiskraft sei dem noch hinzugefügt, dass ich nirgends im ganzen Elbsandsteingebiet beobachten konnte, dass Glacialschotter von Elbsedimenten bedeckt wurden.

Nach alledem ist die Folgerung berechtigt, dass, wenn die Flussabsätze älter sind als die Glacialablagerungen, auch der Strom eher existierte in unserem Gebiet als der Gletscher. Ehe jedoch entschieden werden kann, ob damals mit der Elbe schon die böhmischen Gewässer vereinigt waren, bedarf es noch einer Untersuchung der an genannten Stellen abgelagerten Schotter. Dieselben bestehen vorwiegend aus Quadersandsteinen, weissen Quarzen, Kieselschiefern, Basalten und Gneissen. Zu den Basaltgesteinen böhmischen Ursprungs (siehe II, 1) gehören unzweifelhaft die leicht erkennbaren Tephrite, wie wir oben erfahren haben. Die Kieselschiefer sind blauschwarz, glänzend, häufig von Quarzadern durchsetzt, und unterscheiden sich dadurch von den grauschwarzen nordischen.[1]) Die Gneisse, besonders häufig in der hoch gelegenen Elbterrasse bei Pirna, seltener in der noch höheren Reinhardsdorfer Terrasse, stimmen mit denen überein, welche ich in der Biela bei Aussig, in der Biela bei Bodenbach, in der Eger und in der Elbe oberhalb Pirna fand. Dazu kommt, dass die Geschiebe der genannten Elbschotterterrassen dasselbe petrographische Bild bieten, wie einesteils das kleinere am Uferrande bei Pirna lagernde recente Elbgerölle und anderenteils das grössere beim Ausbaggern der Stromrinne gewonnene Material. Daraus folgt, dass der sächsisch-böhmische Sammelstrom schon vor der Eiszeit den Durchbruch vollendet hatte. Und vergleichen wir die oben erwähnten Thatsachen miteinander, dass ungemengte Elbschotter in der Gegend von Schandau in einer Höhe von 240—250 m und Elbgerölle führende Glacialschotter auf dem rechten Ufer in einer solchen von ca. 230 m bei Doberzeit sich finden, so ergiebt sich als höchstes nachweisbares Niveau des sächsisch-böhmischen Sammelstromes in der praeglacialen Zeit 250—240 m.

[1]) Klockmann: Über gemengtes Diluvium. J. d. k. pr. geol. L. 1883, p. 336.

Das Vorkommen von Elbgeschieben in den Doberzeiter Glacialschotterablagerungen gestattet uns aber nicht, mit Sicherheit den Schluss zu ziehen, als habe der Gletscher beim Einrücken in unser Gebiet den Strom in dem angegebenen Niveau angetroffen; denn die vorgefundenen Elbgerölle können einer in praeglacialer Zeit abgesetzten Schotterterrasse angehören. Hingegen dürfte uns die am linken Ufer bei Pirna in 180—190 m Höhe liegende Stelle, wo Glacialgebilde reine Elbschotter überlagern, einen besseren, wenn auch noch nicht absolut sicheren Anhalt bieten, die Höhe des Elbbettes beim Einmarsche des Gletschers zu bestimmen. Ebenso wichtig ist die Erscheinung, dass sich auf demselben Ufer auf dem Kohlberg bei Pirna in ca. 190 m absoluter Höhe unter 10 m mächtigen Sanden ein blauer glacialer Thon findet, welcher neben nordischen auch erzgebirgische Geschiebe führt. Berücksichtigen wir, dass die unvermischten Elbschotter, welche von dem den Strom übersetzenden Eise bedeckt werden sollten, mindestens am höheren, nicht so sehr von der Strömung beeinflussten Uferrande lagern mussten, so werden wir wohl nicht sehr fehlen, wenn wir den Elbspiegel bei der Einwanderung des skandinavischen Gletschers in eine Höhe von 180 m bei Pirna verlegen.

Nimmt man nun die jetzigen Gefällsverhältnisse des Stromes zur Grundlage, so dürfte derselbe damals in unserem Gebiet ein 180—190 m hohes Niveau gehabt haben. Und merkwürdigerweise fand Hettner[1]) mehrere Mündungsterrassen von Elbnebenflüssen in 180—190 m Höhe. Vergleichen wir nun mit dem gewonnenen Resultate die Thatsache, dass in einem Niveau von 150—170 m auf der Ebenheit bei Posta-Copitz sowohl reine als vermengte Elbschotter vorkommen und alte Elbbuchten bei Kunnersdorf und Rathen nur Elbgerölle führen, so ergiebt sich, dass unsere Sammelrinne oberhalb Pirna eine Tieferlegung von ca. 30 m in der Eiszeit erfuhr.

Wenn wir ferner annehmen, dass die in der Thalweitung unterhalb Pirna in 120 m Höhe liegenden Glacial- und Elbschotter in der Glacialzeit und nicht in der postglacialen Zeit entstanden, da einerseits die postglacialen Gewässer unmöglich allein so mächtige Glacialschotter und Sandabsätze bewirken konnten, andererseits durch das Zusammenwirken der lausitzer, erzgebirgischen und Elbgewässer das infolge seines Thon- und Kalkgehaltes weniger widerstandsfähige Gestein des Mittelquaders eine tiefergehende Erosion erfahren musste, so betrug die Vertiefung des Elbthals unterhalb Pirna ca. 60 m. Könnten wir jedoch die Gewissheit erlangen, dass der nordische Gletscher den Strom schon in einem Niveau von 210—240 m antraf, so würde die Vertiefung seines Bettes während der Eisperiode beträchtlich höher zu veranschlagen sein.

Die Annahme, dass beim Einbruch des nordischen Eises die Elbe sich bei Pirna in einer Höhe von ca. 180 m befand, macht es uns auch möglich, ein Urteil über den Stromlauf während der Eiszeit zu gewinnen. Die über 190 m hohen Uferwälle oberhalb Oberposta und Vogelgesang lassen schliessen, dass oberhalb dieser Orte der Strom in der Glacialperiode seinen

[1]) Hettner: p. 345.

Lauf nicht änderte; die unter 190 m herabgehenden Uferterrassen unterhalb dieser Orte weisen aber darauf hin, dass hier Änderungen des Stromlaufes vorgekommen sind. Daher treten überall oberhalb der genannten Dörfer, wo die Uferwälle höher als 190 m sind und überhaupt der Gletscher vorhanden war, glaciale Gebilde nahe an den Elbrand heran (Wehlen-Pötzscha, Zeichen-Naundorf), während sie in der Gegend von Pirna weiter von den Ufern zurücktreten, abgesehen von einzelnen Glacialgeschieben, besonders Feuersteinen, die offenbar von dem höheren Terrain herabgeschwemmt wurden.

Untersuchen wir zunächst, welchen Einfluss der nordische Gletscher auf den Lauf des Stromes und seine Uferterrassen oberhalb Pirna ausübte. Der von N. her über den hohen Gebirgsrücken hereinfallende Gletscher stiess ungefähr in der Gegend von Zatzschke, nach den hier mit Elbgeröllen vermengten Glacialschottern zu urteilen, auf den Strom; denselben nach S. drängend, staute er ihn, nachdem die Überbrückung desselben ausgeführt war, eine Zeit lang auf. Musste der Strom auch nach erfolgtem subglacialen Durchbruch infolge des von N. her wirkenden Eisdruckes lange im S. auf der linken Seite seines Bettes verweilen, so kehrte er allmählich nach N. auf die rechte Seite zurück, als der Gletscher abschmolz. Steigt nun das alte linke Ufer dieses ca. 180 m hoch gelegenen Elbbettes bei Pirna allmählich an, so zeigt das alte rechte Ufer bei Zatzschke und Mockethal steilere Abstürze, die jedenfalls länger als die linken Uferränder, wie die am Rande längs des alten Ufers, des Riesenfusses, verteilten Glacialgeschiebe es andeuten, den Angriffen des Gletschers und seiner Schmelzwässer ausgesetzt waren. Es sei noch besonders hervorgehoben, dass während dieser Zeit die Copitz-Mockethaler Hochfläche und die untere Terrasse der Pirnaer Ebenheit entstand. Einen ganz anderen Charakter nehmen die hohen Uferterrassen oberhalb Zeichen und Obervogelgesang an. Diluvialhügel treten an das Ufer heran, und die Uferwände sind vielfach zerklüftet und terrassenförmig abgestuft. Zudem ist eine gewisse Übereinstimmung in diesem allen nicht zu verkennen. Nicht minder auffällig ist dieselbe zwischen den beiden Uferterrassen bei Wehlen und Pötzscha, wie auch die tiefgreifenden Zerstörungen der Uferwälle besonders bei Wehlen und das Vorkommen grösserer Elbgeschiebe auf den Felswänden bei Pötzscha und in den höher gelegenen Schluchten bei Wehlen zum Nachdenken auffordern. Dazu kommt die merkwürdige Erscheinung, dass sich sowohl auf der linken Höhe des Wehlener Grundes, wie auf dem gegenüberliegenden Plateau vor dem Rauensteine Quarze und Feuersteine finden, während man, am linken Ufer aufwärts schreitend, bis in die Gegend von Weissig Glacialgeschiebe vergeblich sucht. Es sind diese Erscheinungen nur dadurch zu erklären, dass der Gletscher, von NNW. heranziehend, teils in das Basteiplateau eindrang, teils an der Seite desselben hin zur Elbe zog und, dieselbe übersetzend, durch seine Schmelzwässer in Verbindung mit dem Stauwasser der Elbe die Zerstörungen bewirkte. Das gleichsam im Eisschatten der Basteifelsen gelegene Terrain blieb frei von Glacialbedeckung.

Weiterhin lassen uns die Klüfte des rechten Ufers oberhalb Rathen und die im Hintergrunde die höchste Kuppe besetzende Rückzugsmoränenreste (I e) den glacialen Einfluss er-

kennen. Aber noch weit mehr tritt derselbe hervor bei Waltersdorf und Weissig, wo tiefe Einsenkungen in die Uferterrassen eingegraben sind, von denen namentlich das kurze, tief eingreifende Weissiger Thal, welches gegen das in derselben Richtung heranziehende Pötzschaer durch eine mit sandigem Lehm bedeckte Sandsteinwand abgeschlossen ist und die Waltersdorfer, vom rechten Ufer nach dem Prossener Thale zu verlaufende Senke hervortreten. Nach den Vorkommnissen zu urteilen, waren diese Einsenkungen einst Gletscherbahnen oder Abflussrinnen der Glacialwässer. Einen sehr bemerkbaren Kontrast zu den bisher betrachteten bilden die nun folgenden Uferwände bis Halberstadt und Thürmsdorf. Dieselben, gar kein Glacialgeschiebe oder nur spärliche Steinbestreuung zeigend, steigen namentlich auf der Seite des Liliensteins sanft zur Thalsohle herab und sind durch seichte Erosionsrinnen gegliedert. Offenbar hängt die Erscheinung damit zusammen, dass die Bärensteine die Hauptgletscherzungen nach Weissig und Thürmsdorf leiteten, während auf dem den Lilienstein umgebenden Plateau die Hauptmasse des Eises, nw. Richtung verfolgend, dem Prossener Thale und dem Lachsbachthale zustrebte, wie uns die dort abgelagerten Glacialschotter und Reste von Schotterterrassen an den obersten Gehängen vermuten lassen. Der tiefe Uferdurchbruch bei Thürmsdorf zeigt uns noch einmal die Macht der Gletscherwässer, wie auch das Königsteiner Terrain gewaltige Spuren derselben trägt. Nachdem die Elbe wieder die nw.—sö. Richtung eingeschlagen hat, treten die Gletschersedimente von ihren Ufern zurück, und es scheint, als hätten die Glacialgewässer ihren Abfluss nicht direkt in den Hauptstrom, sondern in die Nebenrinnen gefunden. Deutet dies schon die Richtung der Schlucht auf dem Hennersdorfer Plateau an, so tritt das besonders auf der Rathmannsdorfer Hochebene hervor, indem, mit Ausnahme einer einzigen, alle Senken den Nebenthälern zustreben. Aus diesem Grunde ist aber auch auf dieser Strecke ein Einfluss der Schmelzwässer auf die Elbterrassen schwer nachweisbar. Haben wir oben aus den spärlichen Rückständen auf den Hochebenen von Rathmannsdorf, Ostrau, Hennersdorf, Reinhardsdorf geschlossen, dass das nordische Eis hier nur kurze Zeit verweilt hat, so kann von da an eine Glacialwasserwirkung an den Elbterrassen nicht mehr mit Sicherheit nachgewiesen werden. Der Umstand, dass die Abflusswässer der letzten Moräne am Sauhügel in Verbindung mit den atmosphärischen Gewässern eine höchst unvollkommen entwickelte Schlucht ausnagten, lässt uns vielmehr darauf schliessen, dass die glacialfluviatile Erosion an der Grenze der Vergletscherung nur noch gering war. Und sollte nicht die Erscheinung, dass zwischen Herrnskretschen und Tetschen nur dürftig entwickelte Thäler vorkommen, darauf hindeuten, dass hier der Faktor glacialer Gewässer bei der Thalbildung nicht beteiligt war?

Eine ungleich bedeutendere Beeinflussung durch den nordischen Gletscher erfuhr die Elbe unterhalb Pirna. Bei genauer Betrachtung des Terrains und Berücksichtigung der oben erwähnten Vorkommnisse kommen wir zu den Gedanken, dass der Strom in der praeglacialen Zeit in nw. Richtung dem lausitzer Granitrücken zustrebte. Zu dieser Ansicht gelangten wir nicht nur durch die zahlreichen im ganzen Terrain verbreiteten Elbgerölle, sondern auch durch die Erwägung, dass die dem Strom im O. zufliessenden erzgebirgischen

Flüsse die Elbe nach W. ablenken mussten. Auch die nach NW. einfallende Hochfläche von Copitz und die noch höher liegende von Doberzeit scheinen darauf hinzuweisen. Offenbar wurde der Strom von dieser seiner früheren Richtung durch die bei Zaschendorf und Wünschendorf hereinbrechenden Gletscher abgelenkt und übersetzt. Das reiche lausitzer und nordische Material in den geschichteten Ablagerungen des Pirnaer Kohlbergs scheint dies zu bezeugen. Wenn nun auch daraus, dass die Elbe nach Klockmann [1]) während der Glacialzeit ihre Gerölle bis in die Nordsee trug, geschlossen werden kann, dass sie sich durch subglaciale Erosion einen Ausweg aus dem Eise auch hier verschaffte, so konnte sie sich doch nicht der gewaltigen auf sie eindringenden Schuttmassen erwehren. Die bei Bonnewitz abgelagerten glacialen Sande und Schotter, sowie die am Höhenrande bei Liebethal, Wünschendorf, Doberzeit lieferten ein ungeheueres Material, das die Gletscherflüsse dem Strome zutrugen. Und bedenken wir ferner, dass der Gletscher längere Zeit hindurch die hohen Flächen [2]) des lausitzer Terrains besetzt hielt und durch die alte Wesenitz seine Schmelzwässer und Geschiebe hierher sandte, so ist es erklärlich, dass mächtige Ablagerungen entstehen mussten, wodurch der Strom immer weiter nach links gedrängt wurde.

Daraus ergiebt sich kurz folgendes: Der Elbstrom erfuhr während der Eiszeit im Gebirgspasse eine nicht unbeträchtliche Vertiefung und zeitweilige Stauungen und Ablenkungen; seine Uferterrassen jedoch erlitten teilweise grosse Zerstörungen. Unterhalb Pirna war derselbe tiefgehenden Veränderungen unterworfen: einer bedeutenden Vertiefung und einer fortdauernden Ablenkung.

Hat nun der Strom in der Jetztzeit bei Pirna eine Niveauhöhe von ca. 110 m und ist der grosse Niveauunterschied von 30—40 m zwischen dem Flussbett oberhalb und unterhalb Pirna am Ende der Glacialzeit ausgeglichen, so folgt daraus, dass nach der Eisperiode ein weiterer Vertiefungsprozess stattgefunden hat. Diese letzte Erosionsperiode unseres Stromes wurde entweder dadurch eingeleitet, dass derselbe die in der Thalsenke bei Pirna aufgespeicherten Schuttmassen zum grossen Teil fortführte und sich eine tiefere Rinne ausarbeitete, oder dadurch, dass der nach Klockmann [3]) durch den zweiten Eisrand aufgestaute Elbsee seinen Abzug nach N. gefunden hatte. Nachdem auf die eine oder andere Weise die erforderliche Drainierungsbasis [4]) geschaffen worden war, konnte die rückwärtsschreitende Vertikalerosion die letzte Tieferlegung des Elbsandsteinpasses und seiner Nebenpässe oberhalb Pirna ausführen, während sich die Wesenitz und vielleicht auch die erzgebirgischen Flüsse unterhalb Pirna einen Weg durch die Schutt- und Sandmassen bahnten, welche ihre — durch den Einfluss der schon am Ende der Glacialzeit vorhandenen Thalsenke — tiefer ausgenagten Rinnen ausfüllten.

[1]) Klockmann: Über gemengtes Diluvium. J. d. pr. geol. L., 1883, p. 339.

[2]) Vergl. Berendt: Die Sande etc. J. d. k. pr. geol. L. 1881, p. 494.

[3]) Klockmann: Die südl. Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels. J. d. k. pr. geol. L., 1883, p. 260.

[4]) Löwl: Thalbildung, p. 51.

Dass der ganze Vertiefungsprozess, der glaciale und postglaciale, der sächsisch-böhmischen Elbe bereits in der vorgeschrittenen diluvialen Epoche stattfand, dafür scheint die Thatsache zu sprechen, dass in dem grossen böhmischen Kreidegebiet[1]) Flussschotter sowohl auf hohen Plateaus, als auch in tiefen Thälern angetroffen werden. Wenn man nun nicht zu dem Auskunftsmittel einer diluvialen Hebung flüchten will, so kann dieses Sinken der diluvialen Schotter in ein tieferes Niveau nur mit der Tieferlegung des Elbspiegels zusammenhängen, der eine allgemeine Vertiefung der böhmischen Wasseradern notwendig folgen musste. Die in einer Schottergrube auf dem böhmischen L. Georgsplateau in ziemlicher Tiefe aufgefundenen Thongefässe[2]) lassen es möglich erscheinen, dass der Mensch schon Zeuge dieses gewaltigen Vertiefungsprozesses gewesen sei.

[1]) Krejči: Die böhmische Kreideformation. Archiv d. naturwiss. Landesdurchforschung. B I, p. 35 ff.
[2]) Krejci: Ebendas.

Vita.

Ich, Ernst Hermann Mehnert, Sohn eines Landmannes, wurde geboren den 21. März 1850 zu Gröbschütz bei Rochlitz. Gebildet auf dem Seminar zu Grimma, bezog ich nach bestandener Wahlfähigkeitsprüfung Ostern 1873 die Universität Leipzig, wo ich die Vorlesungen der Herren Professoren Drobisch, Hankel, Hildebrand, Hofmann, Masius, Peschel, Strümpell, Schenk, Voigt, Wenck, Wiedemann, Zarncke, Zirkel besuchte. Nachdem ich die Candidatur des höheren Schulamts erworben hatte, verliess ich die Universität, um die Stelle eines Erziehers im Hause des Königl. sächs. Oberforstmeisters Heinicke bei Dresden zu übernehmen und nebenbei meine Studien auf dem Polytechnikum zu Dresden fortzusetzen. Ostern 1876 wurde mir vom Königl. Kultusministerium das Amt eines ständigen Oberlehrers am Königl. Seminar zu Pirna übertragen. Von hier aus unterzog ich mich Ostern 1886 einer Prüfung im Latein an der Universität zu Leipzig und erlangte dadurch die facultas docendi in dieser Sprache für Realgymnasien.

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

2SB-7-42

551.79 .M499 C.1
Uber Glacialerscheinungen im E
Stanford University Libraries
3 6105 032 226 974

551.79
M449

675831